

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



**COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES  
MATERIALES DE REGISTRO INTERMAXILAR EN DISTINTOS  
INTERVALOS DE TIEMPO**

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

**AUTOR**

**CATHERINE PAMELA GAVIÑO GUERRERO**

**ASESOR**

**GUSTAVO ADOLFO HUERTAS MOGOLLÓN**

**<https://orcid.org/0000-0001-5220-3588>**

**Chiclayo, 2020**

**COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE  
TRES MATERIALES DE REGISTRO INTERMAXILAR EN  
DISTINTOS INTERVALOS DE TIEMPO**

PRESENTADA POR:  
**CATHERINE PAMELA GAVIÑO GUERRERO**

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

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
REHABILITACIÓN ORAL**

APROBADA POR:

Miguel Augusto Carhuayo Matta  
PRESIDENTE

Miriam de Jesús Arellanos Tafur  
SECRETARIO

Gustavo Adolfo Huertas Mogollón  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la fortaleza y voluntad necesaria para poder culminar esta etapa tan importante de mi vida profesional y por siempre motivarme a seguir con esas ganas de querer perfeccionarme cada día más.

A mi familia, por ser una fuente infinita de apoyo en todos los aspectos de mi vida y más aún en mi etapa profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi querido asesor Mgtr.Esp.CD Gustavo Huertas Mogollón, guía indispensable para la realización de esta investigación, quien se tomó el trabajo de revisar y orientar cada una de estas páginas, a través de su conocimiento, experiencia, disponibilidad y gran dedicación.

A Dios y a mi familia, gracias por ser mi apoyo incondicional y por darme siempre la motivación que necesito para cumplir cada meta propuesta; sepan pues que todos mis logros son por y para ustedes.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Formulación del Problema.....	9
1.2. Hipótesis.....	9
1.3. Objetivos.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes del Problema.....	11
2.2. Bases Teórico Científico.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Tipo de Estudio y Diseño de Contrastación de Hipótesis.....	20
3.2. Población, muestra y muestreo.....	20
3.3. Criterios de selección.....	20
3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Consideraciones éticas.....	23
IV. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	24
V. RESULTADOS.....	25
VI. DISCUSIÓN.....	30
VII. CONCLUSIONES.....	33
VIII. RECOMENDACIONES.....	34
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	35
X. ANEXOS.....	38

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar: Cera Cavex, pasta zinquenólica PERFEX y Silicona por adición FUTAR D, en tres intervalos de tiempo: 0, 24 y 48 horas con un diseño de contrastación experimental. Se confeccionó una matriz metálica de acero inoxidable según las especificaciones de la ADA n°19 con el que se realizaron 90 muestras, 30 de cada material, siendo medida cada una de ellas a las 0, 24 y 48 horas, con un calibrador digital marca MITUTOYO con una aproximación de 0.001 mm. Se analizaron los datos a nivel descriptivo, obteniendo los estadísticos: media, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, valor mínimo y valor máximo. Se realizó la Prueba de Friedman y ANOVA para analizar cada material en el tiempo y las pruebas U de Mann Whitney, T de student y H de Kruskal-Wallis, para comparación de muestras independientes. Los resultados evidencian que existen diferencias significativas en la estabilidad dimensional entre cada material al pasar el tiempo, por lo tanto se concluye que el material que obtuvo mejor estabilidad dimensional en el tiempo fue la pasta zinquenólica marca PERFEX seguido de la Silicona por Adición FUTAR D, dejando a la cera Cavex como el material que obtuvo mayor variación dimensional en el tiempo.

**Palabras claves:** Cera Cavex, Pasta zinquenólica, Silicona de adición, Estabilidad dimensional

## **ABSTRACT**

The objective of the present study was to compare compare the dimensional stability of three intermaxillary recording materials: Cavex wax, PERFEX brand zinquenolic paste and FUTAR D addition, in three time intervals: 0, 24 and 48 hours with an experimental contrast design. A stainless steel metal matrix was made according to the specifications of ADA No. 19 with which 90 samples were made, 30 of each material, each being measured at 0, 24 and 48 hours, with a brand digital caliper MITUTOYO with an approximation of 0.001 mm. The data was analyzed at a descriptive level, obtaining the statistics: mean, median, standard deviation, coefficient of variation, minimum value and maximum value. The Friedman Test, ANOVA, U de Mann Whitney, T of Student and finally the Kruskal-Wallis H test was applied for comparison of independent samples. The results show that there are significant differences in the dimensional stability of each material over time, therefore it is concluded that the material that obtained the best dimensional stability over time was the zinquenolic paste followed by addition Silicone FUTAR D, leavind Cavex wax as the material that obtained the greatest dimensional variation over time.

**Keywords:** Cavex Wax, Zinquenolic paste, Addition silicone, Dimensional stability

## I. INTRODUCCIÓN

En el área de la rehabilitación oral, montar modelos en un articulador semiajustable (ASA) constituye una herramienta sumamente importante para el correcto diagnóstico y realización de diversos tratamientos ya que, gracias a esta, se pueden determinar contactos oclusales precisos, tanto en estática como en dinámica, trasladando la inclinación del maxilar superior con ayuda de un arco facial y posicionando de manera correcta el maxilar inferior respecto al superior tomando un adecuado registro intermaxilar<sup>1</sup>.

Un paso fundamental para un buen montaje en articulador es la obtención de un adecuado registro intermaxilar. Hoy en día, existen en el mercado infinidad de materiales para dicho registro, cada uno de ellos con diferentes propiedades, consistencias y características (ceras, pastas, siliconas, entre otros) pero con un objetivo común que es el posicionar correctamente ambos maxilares para así poder realizar un diagnóstico más preciso y un tratamiento sin ninguna variación en dicha relación<sup>2</sup>.

Sin embargo, muchos odontólogos, al realizar el registro intermaxilar con un determinado material, desconocen las propiedades del mismo, traduciéndose finalmente en un montaje que probablemente no reproduzca de manera fiel los contactos dentarios reales del paciente, trayendo consigo un mal diagnóstico y mayor tiempo clínico en la consulta para el adecuado ajuste en boca; muchas veces incluso se usan materiales que pueden cumplir o no con el requisito indispensable de generar la mínima distorsión en el tiempo<sup>3</sup>.

Por otro lado, el montaje que realiza el profesional no suele ser inmediato, debido a diversos factores (tiempo, pacientes, entre otros) lo cual pone en duda la fidelidad del registro si se monta horas o días después de su toma; lo anteriormente mencionado, sumado a la amplia gama de materiales para toma de registro intermaxilar genera en el odontólogo cierta duda respecto a cuál usar, ya que cada uno de ellos se muestra mejor que el otro según sus fabricantes, por ello necesitamos un material que sea estable en el tiempo (estabilidad dimensional), es decir, que tenga la capacidad de mantenerse inalterable durante un intervalo de tiempo y que posea una adecuada rigidez, para evitar la deformación.

La estabilidad dimensional depende directamente de la composición de los materiales y su variación es significativa según sus componentes<sup>3</sup>. El conocer la composición y variación de la



estabilidad dimensional del material de registro a utilizar será muy importante para su correcto manejo y para reproducir de manera precisa los movimientos mandibulares del paciente fuera de la boca.

El profundizar en el estudio respecto a la estabilidad dimensional de 3 materiales para el registro intermaxilar ayudará al profesional a elegir cuál de ellos se mantendrá más estable en el tiempo para así poder realizar un montaje en articulador que nos ayude a un correcto diagnóstico y tratamiento y a su vez, establecer un protocolo respecto a cuál sería el tiempo límite que nos brinda cada material para poder realizar el montaje con la mínima distorsión posible<sup>4</sup>.

Los resultados de esta investigación servirán para evaluar y comparar la precisión de ciertos materiales dentales, lo cual nos permitirá tenerlos como antecedente en posteriores investigaciones reforzando así los conocimientos acerca de la estabilidad dimensional de determinados materiales para registro intermaxilar así como también determinando cuál de ellos tendrá la mayor capacidad de mantenerse inalterable durante distintos intervalos de tiempo<sup>5</sup>.

Por lo tanto, el propósito de la presente investigación fue comparar la estabilidad dimensional de tres materiales para la toma de registro intermaxilar: cera tipo cavex, pasta zinquenólica y silicona de adición a las 0 h, 24 h y 48 h de la realización.

### 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Qué material de registro intermaxilar tendrá mejor estabilidad en el tiempo: cera tipo cavex, pasta zinquenólica o la silicona de adición?

### 1.2. HIPÓTESIS

- El registro intermaxilar tomado con silicona de adición ofrece mejor estabilidad dimensional en el tiempo que los registros tomados con pasta zinquenólica y cera cavex.

### 1.3. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

- Comparar la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar: cera tipo cavex, pasta zinquenólica y silicona de adición a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la estabilidad dimensional de la cera tipo cavex a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación.
- Comparar la estabilidad dimensional de la pasta zinquenólica a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación.
- Comparar la estabilidad dimensional de la silicona por adición a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En 2018, Basavanna JM y cols<sup>6</sup>, evaluaron y compararon la estabilidad dimensional de los 4 materiales más usados para registro intermaxilar. Se utilizaron polivinilsiloxano, poliéter, pasta de óxido de zinc eugenol y óxido de zinc libre de eugenol, los cuales fueron vertidos en un troquel de acero con un diámetro interno de 3 cm. La estabilidad dimensional se midió usando un microscopio después de 1 hora, resultando la pasta de óxido de zinc libre de eugenol como el material de registro interoclusal más estable dimensionalmente en comparación con el poliéter, el polivinil siloxano y el óxido de zinc eugenol que no muestran diferencias estadísticamente significativas.

En 2017, Sajjanar J y cols<sup>7</sup>, realizaron un estudio comparativo in vitro para evaluar la alteración dimensional y la dureza de superficie de 3 materiales de registro intermaxilar: Silicona Imprint, silicona Futar D y poliéter RAMITEC. Realizaron un total de 30 muestras, 10 por cada material, las cuales fueron confeccionadas siguiendo un patrón de dispositivo de acero fabricado según las especificaciones de la ADA, para evaluar la variación dimensional en distintos intervalos de tiempo y utilizaron un testeador de dureza marca SHORE para evaluar la rigidez de cada muestra. Los resultados mostraron al poliéter como el material con menor alteración dimensional y a las siliconas como materiales con mayor rigidez de superficie comparada al poliéter.

En 2015, Sánchez F<sup>8</sup>, realizó un estudio in vitro comparando la estabilidad dimensional de cuatro materiales para registro intermaxilar: Siliconas Occlufast y Futar D, Godiva y Cera Aluwax, mediante un dispositivo de acero inoxidable con medidas estándar para obtener 80 muestras las cuales fueron medidas utilizando un calibrador digital en distintos intervalos de tiempo: inmediatamente, 1 h, 24 h, 7 días y 22 días. Se concluyó que la silicona Futar D fue la que mostró menor distorsión en el tiempo con una buena estabilidad dimensional a comparación con la silicona Occlufast, Godiva y cera Aluwax respectivamente.

En 2014, Ashish P y Ankita M<sup>1</sup>, analizaron y compararon in vitro la estabilidad dimensional y precisión de cinco materiales elastoméricos haciendo uso de un dispositivo metálico según las recomendaciones de la ADA. Analizaron un total de 80 muestras, 16 de cada material y realizaron las mediciones con un microscopio Travelling. Se demostró que los materiales elastoméricos con componentes pesados poseen mejor estabilidad dimensional y son clínicamente aceptables.

En 2013, Shikha G, Anil S y Kanwarjeet S<sup>2</sup>, realizaron un estudio in vitro evaluando y comparando la estabilidad dimensional en dos tiempos: después de 1 hora y después de 24 horas, y la fuerza de resistencia a la compresión. Se evaluaron 120 muestras de cuatro materiales de registro interoclusal: poliéster (Ramitec), polivinilsiloxano (Occlufast), cera (Aluwax) y pasta de óxido de zinc eugenol (Superbite) obtenidos de un patrón de acero siguiendo las especificaciones de la asociación dental americana, demostrando que la silicona Occlufast fue dimensionalmente la más estable seguida del poliéster y el óxido de zinc eugenol.

En 2012, Khalid A<sup>4</sup>, evaluó la variación dimensional de 4 materiales de registro intermaxilar: cera, goma base, óxido de zinc eugenol, y resina acrílica de curado lento almacenándose en distintas temperaturas (30 °C, 15 °C y 0 °C). Fueron un total de 200 muestras por cada material, las cuales fueron realizadas en base a un patrón de acero inoxidable para posteriormente evaluar la estabilidad dimensional frente a las diversas temperaturas con un micrómetro calibrado. Los materiales que obtuvieron los mayores cambios dimensionales fueron la cera y la resina acrílica; por otro lado la goma base y el óxido de zinc eugenol no mostraron cambios dimensionales.

En 2012, Sampath K y cols<sup>12</sup>, evaluaron de tres tipos de materiales de registro intermaxilar, para comparar su variación en cuanto a su estabilidad dimensional a través del tiempo utilizando un patrón metálico de acero inoxidable según la ADA. Los materiales estudiados fueron: poliéster (Ramitec), polivinilsiloxano (Jetbite) y pasta de óxido de zinc eugenol (Super bite). Las muestras obtenidas fueron analizadas y medidas en cuatro intervalos de tiempo (1h, 24h, 48h y 72h) por medio de un microscopio para luego ser comparadas con la muestra confeccionada en el dispositivo metálico. Se analizaron 120 muestras llegando a la conclusión que el poliéster tiene la mejor estabilidad dimensional y la menor distorsión a través del tiempo.

En 2011, Anup G, Ahila S, VasanthaKumar M <sup>9</sup>, realizaron un estudio invitro comparando la estabilidad dimensional, precisión y dureza superficial de tres materiales de registro intermaxilar: polivinilsiloxano, óxido de zinc eugenol y aluwax en distintos intervalos de tiempo, a través de un patrón de acero según las especificaciones de la ADA n° 19. Posteriormente a ello se aplicó una fuerza de compresión de 500g, la cual simuló la fuerza de mordida del paciente. La muestra fue de 30 materiales, 10 de cada tipo y los cambios dimensionales fueron medidos a través de un microscopio en cuatro intervalos diferentes: 1h, 24h, 48h y 72h y llegaron a la conclusión que el polivinilsiloxano es, dimensionalmente, el más estable en el tiempo.

En 2009, Muhamad G, Klaus L, Rer N, Matthias K <sup>10</sup>, evaluaron la precisión vertical de cuatro materiales de registro intermaxilar a través de un aparato metálico que simuló la maxila y la mandíbula. Se realizaron 36 muestras en total, 8 de cada material: polivinilsiloxano (Futar D), Poliéter (Ramitec), resina composite con base de bisacril (LuxaBite), cera de aluminio (Aluwax) para luego ser medidos con un calibrador de alta precisión, obteniendo como resultados que, después de 48 horas, el material que obtuvo menor discrepancia vertical fue la cera Aluwax en comparación con los demás materiales estudiados.

En 2008, Chun J-H, Pae A y Kim S-H<sup>11</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de investigar el comportamiento de la contracción de polimerización de 7 materiales de registro interoclusal: 5 siliconas (Imprint™ Bite, Silagum Automix Bite, O-Bite, Blu-Mousse® Classic y Exabite II), un poliéter (Ramitec) y una base de dimetacrilato (Luxabite). Se evaluaron 10 especímenes por cada material y los valores de contracción de polimerización se midieron mediante el método de disco enlazado a 1, 3, 5,7 y 10 minutos después de mezclar cada material. El material que obtuvo los valores de contracción más bajos fue la silicona O-bite.

En 2007, Karthikeyan K y Annapurni H<sup>13</sup>, compararon in vitro la estabilidad dimensional de 3 materiales de registro intermaxilar en distintos tiempos: Polivinilsiloxano, pasta de óxido de zinc eugenol y cera de registro de mordida. El estudio fue realizado utilizando un molde según las especificaciones N°19 del ADA con un total de 30 ejemplares, 10 de cada tipo lo cuales fueron medidos con un microscopio a las 1, 24, 48 y 72 horas. El polivinilsiloxano fue dimensionalmente el más estable

seguido por la pasta de óxido de zinc eugenol y finalmente la cera de registro de mordida.

## 2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICO

### 2.2.1. Registro Intermaxilar

Procedimiento clínico realizado por el odontólogo, utilizando diversos materiales para poder registrar la relación entre maxilares y el correcto engranaje de los dientes para un adecuado tratamiento odontológico<sup>14,16</sup>.

Los registros intermaxilares se utilizan con el objetivo de transferir las interrelaciones espaciales entre los arcos dentarios maxilar y mandibular hacia los articuladores. De cuan precisos sean estos registros dependerá la simulación por parte del articulador de la situación encontrada en boca<sup>8</sup>.

### 2.2.2. Requisitos de un material de registro intermaxilar

Un material de registro interoclusal ideal debería tener los siguientes requisitos:

- De fácil manipulación, con una adecuada biocompatibilidad con los tejidos que intervienen en la toma de registro<sup>11</sup>.
- Resistencia mínima al cierre mandibular durante el registro intermaxilar para evitar la distorsión de los tejidos blandos y/o el desplazamiento de la mandíbula<sup>8</sup>.
- Permitir un tiempo razonable de manipulación cuando la viscosidad del material de registro oclusal de polimerización permanece baja<sup>8</sup>.
- Cuando el material este posicionado, este debería polimerizar a tal grado de rigidez que permita su remoción de la boca sin distorsión alguna<sup>8</sup>.

- Reproducir detalles del registro y tener un cambio dimensional mínimo a lo largo del tiempo para que el posterior uso del registro sea preciso<sup>8</sup>.
- Cuando el registro sea usado para determinar la posición de los modelos en el articulador este debería tener la suficiente rigidez y resistencia a la distorsión que pueda resistir el peso de los modelos dentales y sus componentes<sup>11</sup>.
- Copiar fielmente los bordes incisales y superficies oclusales de los dientes a registrar<sup>11</sup>.
- Debe ser verificable, requisito sumamente importante<sup>11</sup>.

### 2.2.3. Material de registro intermaxilar

Un material de registro intermaxilar es un elemento o compuesto interpuesto entre los dientes de arcadas opuestas, para obtener un registro exacto de la relación intermaxilar del paciente. Son básicamente similares a los materiales de impresión pero se modifican para proporcionar buenas características de manejo<sup>13</sup>

Según Millstein and Hsu, un material de registro intermaxilar debería ser una representación dimensionalmente estable de un espacio interoclusal<sup>9</sup>.

El material de registro, el cual inicialmente es blando, llena los espacios entre los dientes y registra la relación específica de las arcadas dentales. El material rígido es luego transferido a los modelos de yeso para ser montado en un articulador<sup>9</sup>.

## 2.2.2 Clasificación

### 2.2.2.1 Ceras dentales

Las ceras son materiales termoplásticos que, al estar en temperatura ambiente, los podemos encontrar en estado sólido pero si se les somete a altas temperaturas, pasan inmediatamente a estado líquido.

Entre sus propiedades tenemos su temperatura de ablandamiento, donde el material cambia totalmente su estructura, pierde debilidad y se vuelve más blanda y su capacidad de escurrimiento que le permite a la cera poder deformarse bajo la acción de fuerzas ligeras<sup>8</sup>.

Las ceras que se utilizan para los registros interoclusales deben de presentar las siguientes características<sup>8</sup>:

- Una temperatura de ablandamiento superior a 37°C, es decir, poseer un intervalo de temperaturas de ablandamiento pequeño que lo haga más resistente a la deformación mecánica y tenga menor variación dimensional.
- Un coeficiente de expansión térmica bajo con el objetivo de que la variación dimensional al pasar de boca a temperatura ambiente sea mínima.
- Un grado de escurrimiento bajo para facilitar la reposición del registro en los modelos sin que el material se deforme.

Las ceras termoplásticas son las más utilizadas para registro interoclusal ya sea como registros o como portadores de registro. Aunque este material sea, probablemente, el de más baja reputación, es todavía el más versátil y ampliamente aceptado por la gran mayoría de odontólogos por su bajo costo y fácil manipulación<sup>11</sup>.

Sin embargo, los estudios han demostrado que la cera, como material de registro intermaxilar, en comparación con otros materiales es definitivamente inferior, inexacta, inestable e inconsistente en cuanto a distorsión con mayor frecuencia en una dirección vertical seguida de una dirección anteroposterior<sup>11</sup>.



#### 2.2.2.2 Pasta de óxido de zinc eugenol

La pasta de óxido de zinc- eugenol es un material eficaz, confiable y altamente precisa debida a su alta fluidez. Es un material de registro interoclusal sencillo de usar <sup>1</sup>, suficientemente rígida y fácil de almacenar. Sin embargo, se deshidrata, es significativamente quebradizo y se pega a las piezas dentarias, debido a ello se pueden perder algunas zonas del registro debido a la ruptura al momento de retirarla de la boca del paciente. Además, una vez usado, raramente puede ser utilizado o reposicionado nuevamente<sup>11</sup>.

#### 2.2.2.3 Resinas acrílicas

La aplicación más frecuente de resinas acrílicas para registros interocclusales es en la fabricación de un solo tope intermaxilar: Registros en relación céntrica. La resina acrílica es precisa y rígida después del fraguado pero sus desventajas como material de registro interoclusal incluyen su poca estabilidad dimensional debido a su polimerización continua que resulta en la contracción y la rigidez que puede dañar el modelo de trabajo y las matrices durante el montaje en el articulador.<sup>11</sup>

#### 2.2.2.4 Elastómeros

##### ✓ Poliéter

Consiste en un material básico de impresión aumentado por plastificantes. Las ventajas de este material como registro interoclusal son su exactitud, su estabilidad después de la polimerización y durante el almacenamiento, alta fluidez, mínima resistencia al cierre y puede ser utilizado sin portador o cubeta<sup>11</sup>.

Entre las desventajas tenemos que la resiliencia y la precisión pueden exceder la exactitud de los moldes de yeso, evitando el correcto asentamiento del registro en el yeso durante el montaje; por ello los registros se deben de recortar para quitar el material excedente y así mantener sólo las huellas de las caras oclusales, evitando así distorsiones y errores al momento del montaje.<sup>11</sup>

## ✓ Siliconas

Existen en el mercado dos tipos de silicona disponibles como materiales de registro interoclusal: silicona de condensación y silicona de adición. Las siliconas por condensación son altamente precisas y dimensionalmente estables durante un período de tiempo de 48 horas con un cambio de peso insignificante. Sin embargo, tiene como desventajas tener un tiempo de trabajo mínimo, requerir la predeterminación de un espacio adecuado para el registro y la resistencia a la compresión del material fijado, lo que contribuye a dificultar el asentamiento de los moldes de yeso<sup>11</sup>.

La silicona de adición es conocida también como polivinilsiloxano y en su estructura contiene metales nobles como el platino o paladio. Esta consta de una pasta base y un catalizador. La pasta base contiene silicona híbrida y la pasta catalizadora contiene siloxano de divinil polidimetilo y otros prepolímeros de siloxano; así como también, retardadores.<sup>8</sup>

La principal desventaja de las siliconas es su innata hidrofobicidad, razón por la cual, se le agregan a su composición siliconas más hidrofílicas.<sup>8</sup>

Existe una interacción entre el sulfuro de los guantes de caucho que inhibe el fraguado de la silicona, motivo por el cual se recomienda no utilizarlos al momento de su manipulación ya que su alteración en la polimerización puede producir una distorsión en el registro.<sup>19</sup>

Para realizar la unión de ambas pastas, base y catalizador, se utiliza una pistola con el fin de obtener una mezcla uniforme y bien dispensada, que incorpore menos aire y nos reduzca el tiempo de mezclado así como también menor probabilidad de contaminación.<sup>18</sup>

### 2.2.3 Importancia

En rehabilitación oral, un adecuado registro intermaxilar es vital por lo tanto, necesitamos de un material que cumpla mínimamente con los requisitos antes mencionados<sup>8</sup>.

Cuando el maxilar superior e inferior están articulados, estos deben estar relacionados de una manera estable y reproducible de manera que funcione como un trípode de soporte vertical para evitar el balanceo del modelo inferior durante el montaje y garantizar también una estabilidad horizontal satisfactoria. Esta estabilidad horizontal es esencial para prevenir la rotación o traslación de los modelos y está generalmente presente cuando existe una buena relación de intercuspidadación entre los arcos opuestos<sup>11</sup>.

La importancia de un buen registro intermaxilar radica entonces en lograr una buena estabilidad horizontal y un buen soporte vertical, con un material que tenga rigidez y la mínima distorsión en el tiempo, para así garantizar una adecuada relación interarcadas y por lo tanto y tratamiento exitoso<sup>7</sup>.

Los registros interoclusales correctos brindan al odontólogo la oportunidad de hacer solo ajustes mínimos en las restauraciones protésicas que se entregaron desde el laboratorio para así evitar el uso innecesario de tiempo en el sillón dental o repetir nuevamente los tratamientos. Los errores en la fase clínica se puede deber al manejo inadecuado del medio de registro interoclusal por parte del operador.<sup>7</sup>

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tipo y nivel de investigación

Comparativo: Se recolectó la información de las muestras para luego ser comparadas

Prospectivo: Los datos fueron recogidos a medida que sucedieron

Longitudinal: Los datos fueron recogidos en diferentes intervalos de tiempo

Diseño de contrastación: Experimental

Nivel: Explicativo

#### 3.2. Población, muestra y muestreo

Muestra: Se tomó una muestra intencionada de 90 materiales de registro intermaxilar (30 por cada material)<sup>2</sup> los cuales fueron clasificados de la siguiente manera:

- ✓ 30 muestras de registro intermaxilar de cera rosa Cavex Set Up
- ✓ 30 muestras de registro intermaxilar de pasta zinquenólica PERFEX
- ✓ 30 muestras de registro intermaxilar de Silicona de registro FUTAR D.

Unidad de análisis: Material para registro intermaxilar obtenido de un dispositivo metálico confeccionado según las especificaciones N° 19 de la ADA.

#### 3.3. Criterios de selección

##### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Muestras con presencia de burbujas.
- Muestras distorsionadas al momento del arrastre del disco durante su elaboración.
- Muestras que no registren de manera nítida las líneas de referencia.

### 3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1 Prueba Piloto

Se realizó una prueba piloto, buscando la capacitación del investigador en cuanto a la preparación de las unidades de análisis. Para ello, se hizo entrega de una lista de cotejo al encargado de realizar las mediciones de cada uno de los discos (ingeniero mecánico), para llevar un control del estado de fabricación de cada una de las muestras para finalmente poder realizar la medición respectiva.

#### 3.4.2 Recolección de datos

Las medidas obtenidas fueron registradas en una TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS confeccionada para tal fin, la cual presenta los encabezados: NOMBRE DEL MATERIAL y TIEMPO. A su vez, presenta 3 columnas: X, Y y Z, donde se colocaron las medidas correspondientes.

### 3.5. Procedimientos

Se confeccionó un cilindro de acero inoxidable según las especificaciones de la ADA N°19. El cilindro tiene tres líneas horizontales de diferente anchura, y dos líneas verticales (VER ANEXO 03). Se realizaron 10 muestras de cada material de registro intermaxilar para la prueba piloto, realizadas en el patrón predeterminado: Pasta zinquenólica PERFEX, Cera tipo cávex y Silicona de registro FUTAR D, siguiendo las indicaciones del fabricante de cada uno de los materiales a manipular para posteriormente ser medidos en los distintos tiempos: 0 h, 24 h y 48 h a través de un calibrador marca MITUTOYO de alta precisión, con una graduación de 0.001 mm, a cargo de un ingeniero mecánico para garantizar la precisión de las medidas<sup>8</sup>. (VER ANEXO 01)

La manipulación de los 3 materiales de registro intermaxilar fue realizada según las indicaciones de cada fabricante y de la siguiente manera:

### 3.5.1 Silicona de registro FUTAR D

La toma de las muestras con la silicona FUTAR D se realizó a través de la inyección de las mismas dentro del dispositivo metálico empleando el sistema de cartuchos, puntas especiales y pistola para la realización de una mezcla homogénea y así garantizar la ausencia de burbujas en las muestras.

Seguido de esto, se colocó una platina de vidrio cubierta con guantes de polietileno para evitar la contaminación del material de registro y algún inconveniente en su polimerización, con un peso externo de 500 g que simuló la fuerza masticatoria para luego sumergirlos en baño María a una temperatura  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  (que simuló la temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos<sup>8</sup>.

### 3.5.2. Cera Cávex

La toma de las muestras con cera cávex fueron realizadas luego de sumergirlas en agua caliente ( $40^{\circ}$ -  $45^{\circ}\text{C}$ ) por 5 minutos hasta llevarlas al estado líquido para posteriormente ser colocadas en el dispositivo metálico. Se colocó una platina de vidrio con un peso de 500 g que simuló la fuerza masticatoria para luego sumergirlos en baño María a una temperatura  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  (que simuló la temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos<sup>8</sup>.

### 3.5.3 Pasta zinquenólica

La toma de las muestras con pasta zinquenólica fueron realizadas a través de la mezcla de la pasta base y catalizador según las indicaciones del fabricante, en una platina de vidrio con ayuda de una espátula de cemento, para luego ser depositada en el disco metálico teniendo en cuenta el tiempo de fraguado.

Se colocó una platina de vidrio con un peso de 500 g que simuló la fuerza masticatoria para luego sumergirlos en baño María a una temperatura  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  (que simuló la temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos<sup>8</sup>.

### 3.6. Consideraciones éticas

Al tratarse de un estudio in vitro experimental, basado en la comparación de materiales dentales, sin la intervención de ningún paciente o tejidos vivos, no se vio afectado ningún principio bioético.

Para la manipulación de los materiales, el investigador se protegió con los implementos de bioseguridad correspondientes (gorro descartable, mascarilla descartable y guantes de nitrilo sin polvo). De esta manera, también se evitó la contaminación de los materiales a investigar.

Al finalizar las muestras y desechos generados durante la investigación fueron desechados siguiendo la norma técnica de manejo de residuos sólidos.

#### **IV. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos fueron procesados estadísticamente en el programa SPSS.

El análisis de los datos fue realizado a través de:

Análisis Univariado: Medidas de desviación estándar, máximo, mínimo de los 3 grupos a estudiar.

Análisis Bivariado: Se realizó un test de normalidad.

Se obtuvo el promedio de las mediciones “x, y, z”, registrándolo en una base de datos empleando hojas de cálculo del software Microsoft Excel, del paquete Microsoft Office 2013 agrupados por tipo de material (silicona, zinquenólica y cera) y tiempo de registro (0 horas, 24 horas y 48 horas).

Se analizaron los datos a nivel descriptivo, obteniendo los estadísticos: media, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, valor mínimo y valor máximo. Se realizó la prueba de normalidad a la distribución de los datos, en base a eso se eligió la Prueba de Friedman para aquellos grupos donde al menos un grupo de datos no seguía una distribución normal (Prueba no paramétrica). Se empleó la ANOVA para muestras relacionadas para el grupo donde todas las agrupaciones seguían una distribución normal (prueba paramétrica).

Se aplicaron las pruebas seleccionadas empleando el Software SPSS 25, donde se obtuvo además del valor del estadístico, el p valor de cada prueba.

Para el objetivo general, se aplicó una prueba no paramétrica: la prueba H de Kruskal-Wallis para comparación de muestras independientes y U de Mann Whitney y T de Student.



## V. RESULTADOS

### Comparación de la estabilidad dimensional de la cera tipo cavex a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación

**Tabla 1a.** Análisis descriptivo de la estabilidad dimensional de la cera tipo cavex según el tiempo.

Tiempo	Media	Mediana	Rango	Desviación Estándar
0 horas	24.99	25.02	0.46	0.100
24 horas	25.01	25.03	0.63	0.111
48 horas	25.03	25.06	0.51	0.114

En esta tabla se observa que, a medida que pasa el tiempo (0,24 y 48), los valores de la media y desviación estándar varían (aumentan), lo que evidencia que la cera se altera dimensionalmente, en este caso expandiéndose, al pasar el tiempo.

**Tabla 1b.** Análisis de Friedman para la cera tipo cavex según el tiempo.

Tiempo	Coefficiente de variación	Friedman	P valor
0 horas	0.40%		
24 horas	0.44%	6.18018	0.045
48 horas	0.46%		

En esta tabla se puede observar que en la cera, el coeficiente de variación aumenta al pasar el tiempo, encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.045$ ) en cuanto a estabilidad dimensional a las 0, 24 y 48 horas de haberse realizado la muestra.

### Comparación de la estabilidad dimensional de la pasta zinquenólica PERFEX a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación.

**Tabla 2a.** Análisis descriptivo de la estabilidad dimensional de la pasta zinquenólica PERFEX según el tiempo.

Tiempo	Media	Mediana	Rango	Desviación Estándar
0 horas	25.26	25.26	0.25	0.045
24 horas	25.24	25.24	0.26	0.048
48 horas	25.22	25.23	0.21	0.045

En esta tabla se observa que, a medida que pasa el tiempo (0,24 y 48), los valores de la media y desviación estándar varían (disminuyen), lo que evidencia que la pasta zinquenólica se altera dimensionalmente (se contrae) al pasar el tiempo.

**Tabla 2b.** ANOVA de un factor para la pasta zinquenólica PERFEX según el tiempo.

Tiempo	Coefficiente de variación	F	p valor
0 horas	0.18%	76.79	0.000
24 horas	0.19%		
48 horas	0.18%		

En esta tabla se puede observar que la pasta zinquenólica PERFEX tiene un mayor coeficiente de variación a las 24 horas de realizada la muestra, lo que puede indicar una mayor variación dimensional en este periodo de tiempo, encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.000$ ) en cuanto a estabilidad dimensional a las 0, 24 y 48 horas.

**Comparación la estabilidad dimensional de la silicona por adición FUTAR D a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación**

**Tabla 3a.** Análisis descriptivo de la estabilidad dimensional de la silicona por adición según el tiempo.

Tiempo	Media	Mediana	Rango	Desviación Estándar
0 horas	25.24	25.27	0.22	0.071
24 horas	25.22	25.23	0.22	0.063
48 horas	25.18	25.19	0.18	0.051

En esta tabla se observa que, a medida que pasa el tiempo (0,24 y 48), los valores de la media y desviación estándar varían (disminuyen), lo que evidencia que la silicona por adición FUTAR D se altera dimensionalmente (se contrae) al pasar el tiempo.

**Tabla 3b.** Análisis de Friedman para la silicona por adición según el tiempo.

Tiempo	Coefficiente de variación	Friedman	P valor
0 horas	0.28%	36.974359	0.000
24 horas	0.25%		
48 horas	0.20%		

$p \leq 0.05$  -significativo(S),  $p > 0.05$  –no significativo (NS).

En esta tabla se puede observar que la silicona por adición FUTAR D tiene un coeficiente de variación variable a través del tiempo (disminuye), encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.000$ ) en cuanto a estabilidad dimensional a las 0, 24 y 48 horas.

**Comparación intra material de la estabilidad dimensional a las 0-24 horas, 24-48 horas y 0-48 horas**

**Tabla 4a.** Comparación intra material de la estabilidad dimensional a las 0-24 horas, 24-48 horas y 0-48 horas

Intervalo de tiempo	Cera tipo cavex	Pasta zinquenólica	Silicona por adición
0 horas - 24 horas	$p = 0.651 > 0.05$ (NS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.04 < 0.05$ (S)
24 horas - 48 horas	$p = 0.024 < 0.05$ (S)	$p = 0.001 \leq 0.001$ (HS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)
0 horas - 48 horas	$p = 0.07 > 0.05$ , (NS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.002 < 0.05$ , (S)

$p \leq 0.05$  -significativo(S),  $p \leq 0.001$  -altamente significativo (HS),  $p > 0.05$  -no significativo (NS).

- Esta tabla nos muestra que en la cera cavex no existen diferencias significativas en cuanto a estabilidad dimensional a las 0 - 24 horas y a las 0-48 horas, sin embargo, en el intervalo de 24-48 horas, si existen diferencias significativas.
- En cuanto a la pasta zinquenólica PERFEX, la tabla nos muestra que existen diferencias altamente significativas en los 3 intervalos de tiempo (0-24, 24-48 y 0-48 horas), por lo que se recomendaría en este caso el montaje inmediato.
- En cuanto a la silicona por adición FUTAR D, la tabla nos muestra que existen diferencias altamente significativas en cuanto a estabilidad dimensional en el intervalo de las 0-24 horas y 0-48 horas; sin embargo, en el intervalo de la 24-48 hora, las diferencias solo fueron significativas.

**Comparación de la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar: cera tipo cavex, pasta zinquenólica PERFEX y silicona de adición FUTAR D a las 0 h, 24 h y 48 h de su manipulación**

**Tabla 5a.** Comparación de la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar en los tres intervalos de tiempo utilizando la prueba Kruskal Wallis

Tiempo	Material	Coefficiente de variación	KW	p valor
0 horas	Silicona	0.28%	59.19804	0.000
	Zin	0.18%		
	Cera	0.40%		
24 horas	Silicona	0.25%	51.802848	0.000
	Zin	0.19%		
	Cera	0.44%		
48 horas	Silicona	0.20%	57.640363	0.000
	Zin	0.18%		
	Cera	0.46%		

A las 0, 24 y 48 horas observamos que el material que posee mayor coeficiente de variación en el tiempo, en comparación con la pasta zinquenólica y la silicona por adición, ha sido la cera cavex. mostrando a la pasta zinquenólica como el material con menor distorsión debido a su bajo coeficiente de variación, seguido de la silicona por adición, observándose a su vez un nivel de significancia menor a 0.05 ( $p=0.000$ ) en los 3 materiales y en los 3 tiempos, existiendo diferencias significativas entre la estabilidad dimensional de los materiales estudiados

**Tabla 5b.** Comparación de la estabilidad dimensional del registro de tres materiales de registro intermaxilar en distintos intervalos de tiempo

Material de registro intermaxilar	0 Horas	24 Horas	48 Horas
Cera tipo cavex - Silicona por adición	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)
Cera tipo cavex - Pasta zinquenólica	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)	$p = 0.000 < 0.001$ (HS)
Silicona por adición - Pasta zinquenólica	$p = 1, NS$	$p = 1, NS$	$p = 0.02, S$

$p \leq 0.05$  -significativo(S),  $p \leq 0.001$  -altamente significativo (HS),  $p > 0.05$  -no significativo (NS).

- Al comparar la estabilidad dimensional de la cera tipo cavex con la silicona por adición a las 0,24 y 48 horas, observamos que el nivel de significancia es menor a 0.001 ( $p=$

0.000), por lo tanto, podemos decir que existen diferencias altamente significativas al comparar ambos materiales a través del tiempo.

- Al comparar la estabilidad dimensional de la cera tipo cavex con la pasta sinquenónica a las 0, 24 y 48 horas, observamos que el nivel de significancia es menor a 0.001 ( $p=0.000$ ), por lo tanto, podemos decir que existen diferencias altamente significativas al comparar ambos materiales a través del tiempo.
- Al comparar la estabilidad dimensional de la silicona por adición Futar D con la pasta zinquenónica PERFEX en el tiempo, observamos que el nivel de significancia a las 0 y 24 horas es mayor a 0.05 ( $p = 1$ ), por lo tanto, las diferencias no son significativas, sin embargo, a partir de las 48 horas de la toma del registro, al tener un nivel de significancia menor a 0.05 ( $p=0.02$ ), las diferencias entre ambos materiales se consideran significativas.

## VI. DISCUSIÓN

### **Existen diferencias significativas a través del tiempo en los 3 materiales estudiados**

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar en tres intervalos de tiempo: 0, 12 y 24 horas.

Los resultados evidenciaron que el material que se mantuvo más estable en el tiempo comparado con los demás fue la pasta zinquenólica PERFEX seguida de la silicona por adición FUTAR D, dejando a la cera cavex como el material con menor estabilidad dimensional a través del tiempo.

Los resultados de esta investigación coinciden parcialmente con los de Karthikeyan<sup>16</sup>, quien realizó un trabajo similar con los mismos materiales de registro intermaxilar pero con 4 intervalos de tiempo: 1, 24, 48 y 72 horas, concluyendo que el material menos estable en el tiempo fue la cera de registro de mordida y el más estable el polivinilsiloxano seguido por la pasta zinquenólica. La similitud de resultados en cuanto al material con menor estabilidad dimensional en el tiempo se puede deber a que ambas investigaciones se realizaron utilizando el mismo patrón de acero según la ADA n°19 y fueron evaluados en periodos de tiempo similares; sin embargo, la cantidad de la muestra fue menor y fueron medidos con otro instrumento: un microscopio, factores que pueden haber influenciado en las diferencias de los resultados en ambos estudios.

De igual manera, el estudio de Sánchez<sup>1</sup> coincide parcialmente con nuestra investigación, concluyendo que el material con menor estabilidad en el tiempo fue la cera para registro. Dicha concordancia se puede deber a la similitud de la metodología, los patrones utilizados para obtener las muestras y el instrumento que utilizaron para medirlas en ambos estudios. Por otro lado, la pasta zinquenólica no fue evaluada en este estudio, siendo la silicona FUTAR D, el material con mejor estabilidad dimensional en dicha investigación, resultado que difiere con el nuestro, debido a la diferencia de materiales a considerar en cada estudio.

Por otro lado, en el estudio realizado por Shikha<sup>3</sup> y cols, donde evalúan cuatro materiales de registro intermaxilar en dos periodos de tiempo, se concluyó que el material que obtuvo menor variación dimensional en el tiempo fue el poliéter, seguido de la silicona por adición y la pasta

de óxido de zinc eugenol, resultados que difieren con nuestro estudio, debido a la no inclusión del poliéter y a la diferenciación de materiales en cuanto a marcas comerciales; sin embargo, la cera fue el material que mayor distorsión presentó en el tiempo, resultado que coincide con la presente investigación.

Asimismo, en el estudio de Khalid<sup>4</sup> y cols, se obtuvieron resultados similares a los nuestros, señalando a la cera cávex como el material con mayor variabilidad y a la pasta de óxido de zinc eugenol como el de menor variabilidad pero, en este caso, se tomó como variable a la temperatura y no al tiempo.

Si bien es cierto, la mayoría de estudios citados posicionan al polivinilsiloxano como el material ideal para la realización de un correcto registro intermaxilar<sup>6,14,16</sup>, y esto puede deberse principalmente a su reacción de polimerización, que no genera ningún subproducto volátil, por lo tanto la contracción por reorganización de los enlaces químicos durante su polimerización es mínima o prácticamente nula, así como también a su buena recuperación elástica y resistencia al desgarro al momento de retirar el material de la boca<sup>6</sup>; sin embargo, su alto costo, la necesidad de otra herramienta (pistola de mezcla) y su manipulación exclusiva con guantes de vinilo para evitar la inhibición de la polimerización pueden ser factores en contra para el uso de este material por parte de muchos odontólogos.

Es por eso que, después del poliéter y el polivinilsiloxano, se observaron en diversos investigaciones, que apoyan los resultados obtenidos en esta investigación, a la pasta zinquenólica o pasta de óxido de zinc eugenol como un buen material para registro intermaxilar<sup>4,5,6,16</sup>, obteniendo bajos valores de variación dimensional en el tiempo (contracción), comparada con otros materiales de registro estudiados, teniendo como ventajas por sobre el poliéter y polivinilsiloxano, su bajo costo y gran accesibilidad por la gran mayoría de odontólogos.

El registro intermaxilar tomado con cera mostró el mayor cambio dimensional lineal en comparación con los demás materiales estudiados. Esto puede ser atribuido al gran coeficiente de expansión térmica y a la distorsión debida a la liberación de estrés, que se traduce en la expansión del material a través del tiempo<sup>8</sup>.

Sin embargo, todos los estudios citados, incluyendo la presente investigación, concluyen que la variable tiempo para la articulación de modelos, es sumamente importante ya que, tal cual se ha evidenciado, sí existen diferencias significativas entre los 3 materiales estudiados a través del tiempo.

Si bien es cierto, la pasta zinquenólica y la silicona por adición fueron los materiales que menos variaron en el tiempo a través de un fenómeno de contracción, en comparación con la cera cávex, que, contrariamente, se dilató; sin embargo, los 3 materiales sufrieron alteración en cuanto a su dimensión a partir de las 24 horas hacia adelante, lo que nos lleva a sugerir la realización de un montaje inmediato del caso, para así evitar cualquier alteración en la articulación de modelos y dilatar el tiempo de ajuste oclusal de restauraciones indirectas en el sillón dental.

Hasta el momento, no existe en el mercado odontológico el material ideal que se mantenga inalterable en el tiempo y esto se puede deber a la intervención de muchos factores anteriormente mencionados; sin embargo, la tecnología avanza y tal como lo hemos presentado, existen materiales que son mejores que otros en cuanto a propiedades, grado de contracción, rigidez, manejo y por ende, menor variación dimensional en el tiempo.

En conclusión, el presente estudio muestra que existen diferencias significativas en la estabilidad dimensional del mismo material y comparándolos entre sí a través del tiempo, dando como resultado a la pasta zinquenólica PERFEX como el material más estable a las 0, 24 y 48 horas y como el material que menos variación dimensional tuvo comparado con la silicona por adición FUTAR D y la cera cávex.

Si bien es cierto, los resultados obtenidos, al ser estudios in vitro, no pueden ser extrapolados en su totalidad a estudios in vivo, razón por la cual se motiva a seguir realizando investigaciones adicionales para poder corroborar que estos resultados también se produzcan en el contexto clínico.



## VII. CONCLUSIONES

- La pasta zinquenólica PERFEX fue el material con mayor estabilidad dimensional en el tiempo.
- La cera cavex varía dimensionalmente a las 0, 24 y 48 horas de su manipulación, con diferencias significativas a través del tiempo.
- La pasta zinquenólica PERFEX varía dimensionalmente a las 0, 24 y 48 horas de su manipulación, con diferencias significativas a través del tiempo.
- La silicona por adición FUTAR D varía dimensionalmente a las 0, 24 y 48 horas de su manipulación, con diferencias significativas a través del tiempo.

## VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de la pasta zinquenólica PERFEX para la toma de registros intermaxilares debido a su excelente estabilidad dimensional en el tiempo al ser comparado con los demás materiales estudiados. Cabe resaltar que, si bien es cierto, este material fue el mejor en cuanto a estabilidad dimensional, sin embargo, la dificultad de utilizarlo solo y sin un soporte para evitar su escurrimiento o fractura al retirarlo de boca son factores que intervienen en la utilización del mismo, es por eso que se recomienda su uso utilizando a su vez un andamio que puede ser cera, para que los resultados sean los más adecuados.

Ante esta situación, el autor también recomienda hacer uso de las siliconas por adición, como la estudiada en esta investigación, debido a que también obtuvieron buenos resultados en cuanto a estabilidad dimensional comparada con las ceras dentales a través del tiempo.

Asimismo, se sugiere el montaje inmediato de los modelos en el articulador semiajustable, ya que se comprobó que los tres materiales estudiados poseen, en diferente grado, variabilidad en cuanto a su estabilidad dimensional a través del tiempo (contrayéndose o dilatándose).

Finalmente se recomienda seguir realizando estudios comparativos longitudinales utilizando más materiales de registro intermaxilar para poder seguir corroborando los resultados presentados.

Cabe resaltar a su vez que al ser un estudio in vitro, los resultados no pueden ser del todo extrapolados a la clínica, pero sí tomados en cuenta como antecedente para futuras investigaciones traslacionales.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Ashish P, Ankita M. Comparative study of Dimensional stability and accuracy of various elastomeric materials. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 2014; 3 (13): p. 40-45
2. Shikha G, Aman A, Anil S, Kanwarjeet S. A Comparative Evaluation of Linear Dimensional Change and Compressive Resistance of Different Interocclusal Recording Materials – An Invitro Study. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2013; 4(5): p. 32-37
3. Wilson G. An accurate interocclusal record by creating vertical stop. *J Prosthodont* 2005; 5(3): 119-121.
4. Khalid A. Dimensional Change (by Temperature) for Different Type Interocclusal Recording Materials. *Journal of American Science*. 2012; 8(9): p. 314-316.
5. Gurav SV, Khanna TS, Nandeshwar DB. Comparison of the accuracy and dimensional stability of interocclusal recording materials- An invitro study. *Int J Prosthodont* 2000; 13:152-158.
6. Basavanna JM, Kaur G, Jujare RH, Varghese RK. Evaluation and comparison of Dimensional Stability of four interocclusal recording materials commonly available in Indian in-vitro study, *Journal of PearlDent*[Internet]. 2018 Apr [cited 2019 Jun 11]:9(2):6-11. Available from: [Http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=131890943&lang=es6site=ehost-live&scope=sit](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=131890943&lang=es6site=ehost-live&scope=sit).
7. Sajjanar J, Sajjanar A, Bembalaji M, Patil R, Benakati V. Comparative evaluation of dimensional stability and surface hardness of three elastomeric interocclusal recording materials at various time intervals. *International Journal of current advanced research*.2018;5(8): p.2290-2293

8. Sánchez F. Comparación de la estabilidad dimensional de los materiales para registro intermaxilar: cera de componentes metálicos, modelina y siliconas[Tesis].Lima: Universidad Mayor de San Marcos; 2015.76p
9. Anup G, Ahila S, VasanthaKumar M. Evaluation of Dimensional Stability, Accuracy and Surface Hardness of Interocclusal Recording Materials at Varius Time Intervals: An In Vitro Study. J Indian Prosthodont Soc. 2011; 11(1): p. 26-31.
10. Muhamad G, Klaus L, Rer N, Matthias K. Evaluación de la precisión vertical de materiales de registro intermaxilar. Quintessence. 2009; 22(8): p. 382-386.
11. Chun JH, Pae A, Kim SH. Polymerization shrinkage strain of interocclusal recording materials. Dental Materials 2009; 25:115-20.
12. Sampath K, Anil G, Vivekanand S, Priti D, Sandeep N, Krishna C. A comparative evaluation of dimensional stability of three types of interocclusal recording materials – an in - vitro mult i- centre study. Head & Face Medicine. 2012; 8(27).
13. Karthikeyan K, Annapurni H. Comparative evaluation of dimensional stability of three types of interocclusal recording materials: An in vitro study. Indian Prosthodontic Society 2007; 7:24-27.
14. Prasad K, Prasad R, Prasad A, Mehra D. INTEROCCLUSAL RECORDS IN PROSTHODONTIC REHABILITATIONS - MATERIALS AND TECHNIQUES- A LITERATURE REVIEW. Nitte University Journal of Health Science.2012; 2(3): p.54-60.
15. Real Academia (2014). Diccionario de la lengua española (23°ed.) Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>
16. Vassilis K, Vergos D, Aris-Petros D, Tripodakis D .Evaluation of Vertical Accuracy of Interocclusal Records. The International Journal of Prosthodontics.2003; 16(4):365-368.

17. Chai J, Tan E. A Study of the Surface Hardness and Dimensional Stability of Several Intermaxillary Registration Materials. *The International Journal of Prosthodontics*. 1994; 7(6): p.538.
18. Sunneta B, Gangadhar SA: Comparison of compressive resistance among the Elastomeric Interocclusal recording material. *JIDA* 2011; 5:710-714.
19. Hatzi P, Tzakis M, Eliades G. Setting characteristics of vinyl-polysiloxane interocclusal recording materials. *Dental Materials* 2012; 28:783-91.

## X. ANEXOS

### ANEXO 01. RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO



#### COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA

El día jueves 05 de diciembre de 2019, el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina, ha determinado declarar **APROBADO** el trabajo de Investigación de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral, de la Escuela de Odontología:

Título: Comparación de la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar en distintos intervalos de tiempo

Autor:

➤ Gaviño Guerrero Catherine Pamela

Asesor: Mgtr. C.D. Gustavo Augusto Huertas Mogollón

Chiclayo, 05 de diciembre de 2019



Comité de Ética en Investigación

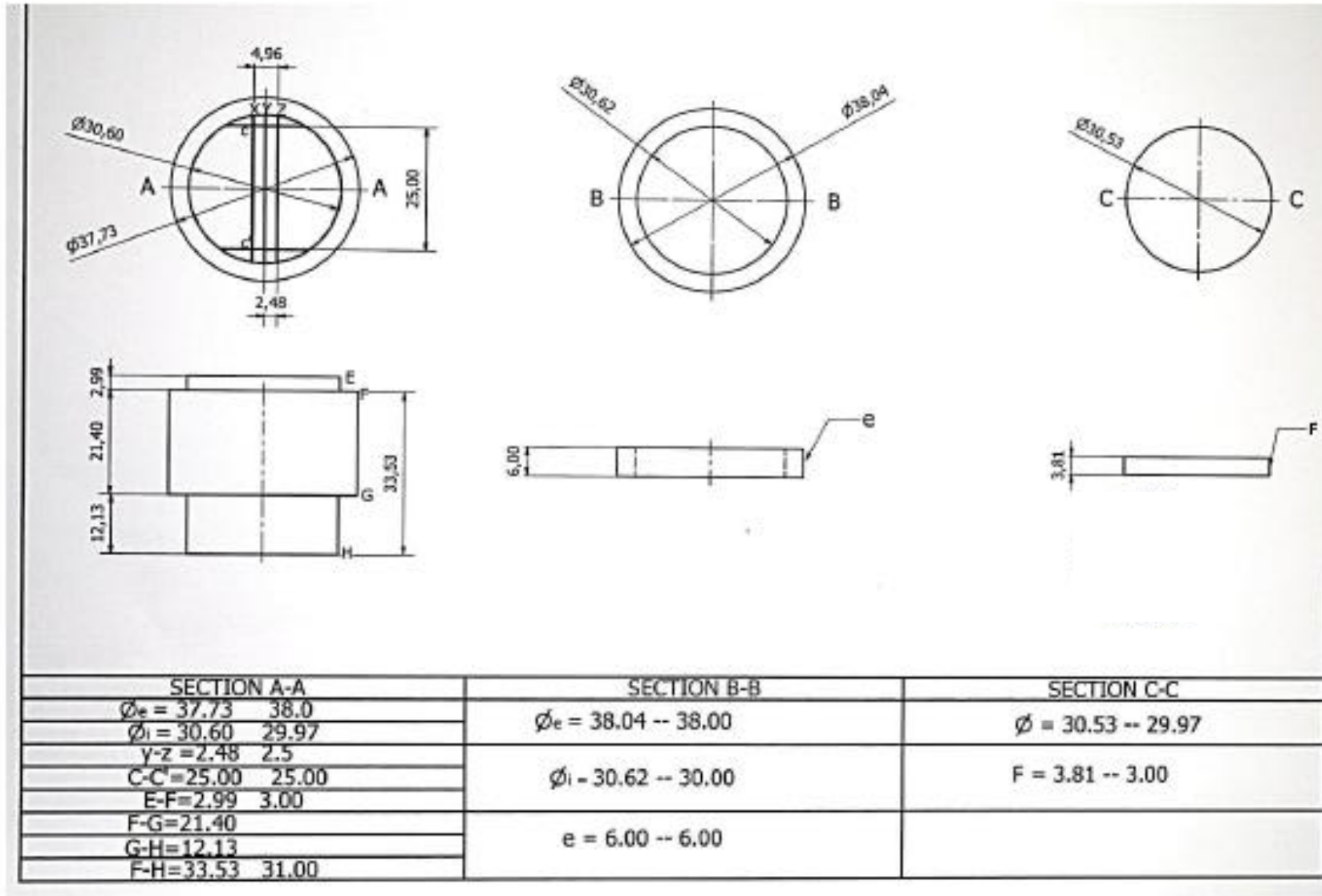
Mgtr. Flor de María Mogollón Torres

Presidente Comité de Ética  
en Investigación de la  
Facultad de Medicina

**ANEXO 02. TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CADA MATERIAL  
ESTUDIADO**

<b>Nombre del material – intervalo de tiempo</b>			
<b># Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1			
2			
3			
4			
5			
5			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

ANEXO 03: MEDIDAS DE DISPOSITIVO DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES N°19 DEL ADA





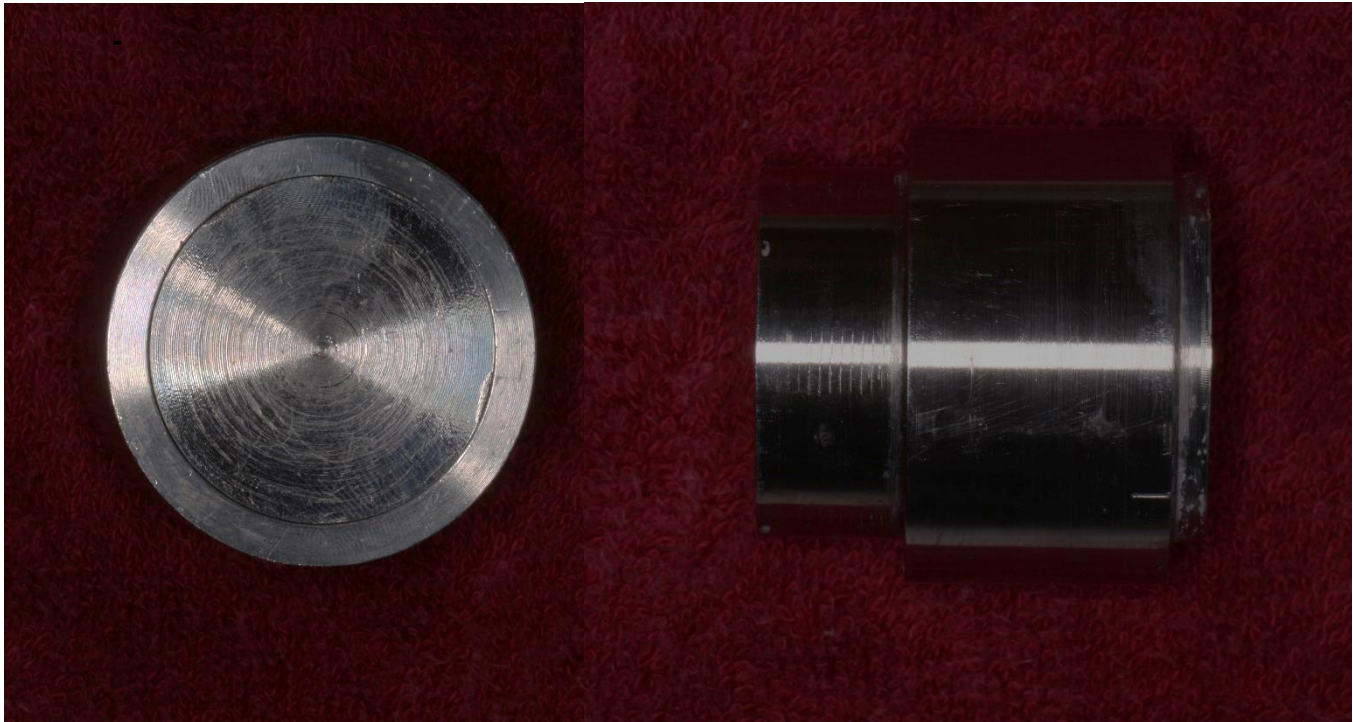
## ANEXO 04. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS



**Fig 01.** Materiales utilizados para la obtención de los discos



**Fig 02.** Partes del dispositivo metálico: cuerpo, anillo y disco de arrastre respectivamente



**Fig 03.** Diferentes vistas del dispositivo metálico, confeccionado según las especificaciones de la ADA N°19



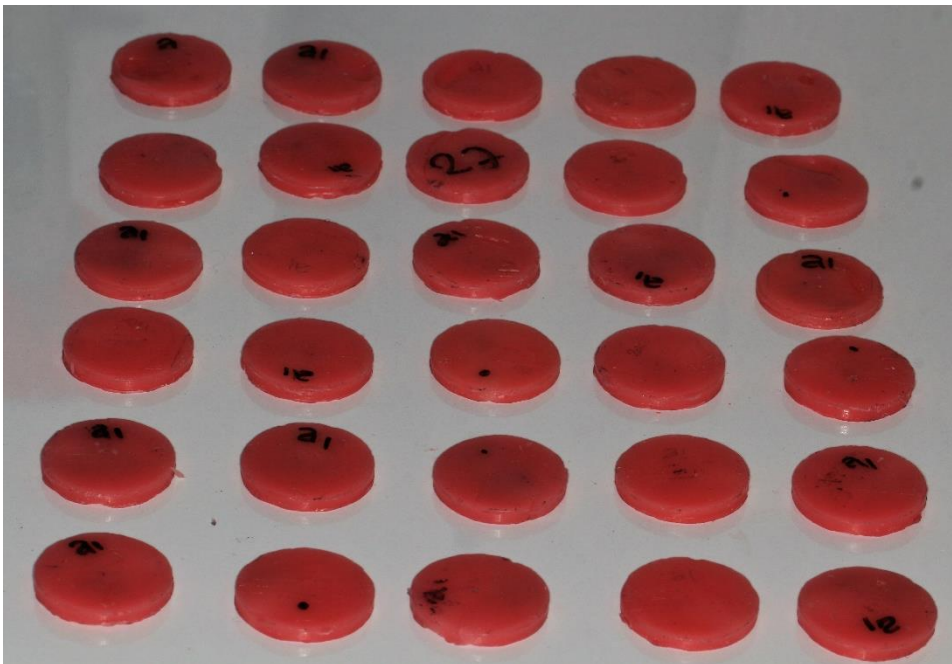
**Fig 04.** Colocación de platina y peso de 5 kg encima del dispositivo metálico, simulando la fuerza de mordida al tomar el registro



**Fig 05.** Muestra sumergida durante 3 minutos en agua a temperatura ambiente para simular la temperatura promedio de la cavidad oral



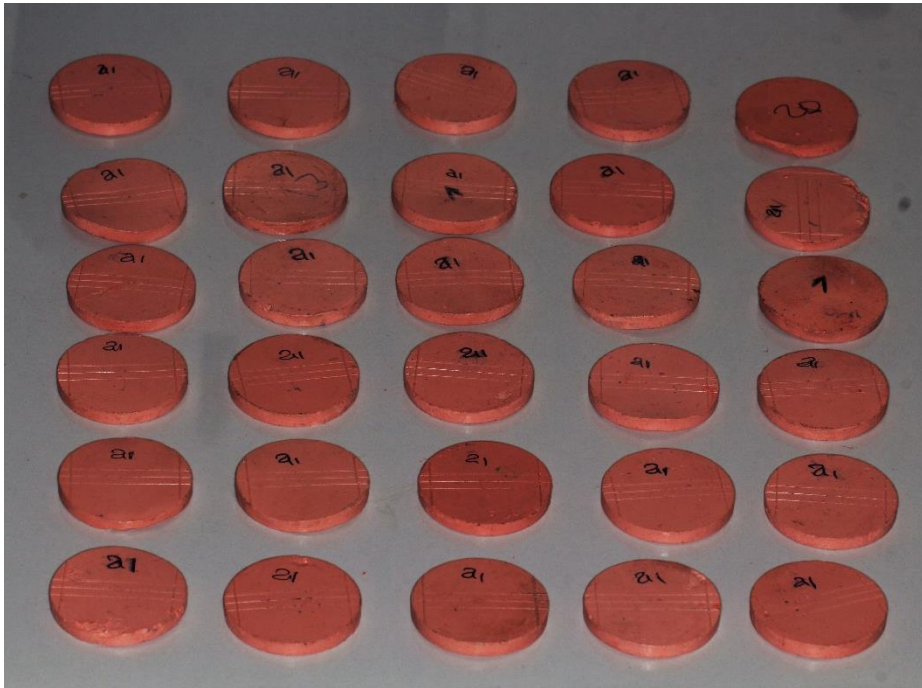
**Fig 06.** Muestra individual de cera cávex con líneas de referencia



**Fig 07.** Muestras de cera cávex



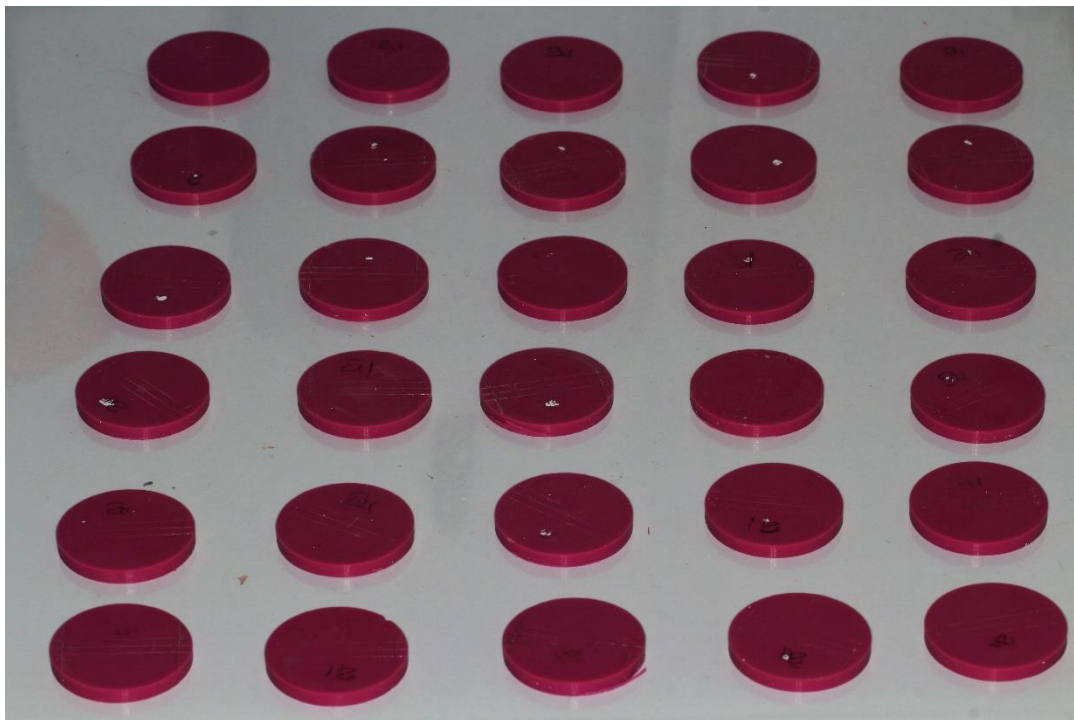
**Fig 08.** Muestra individual de pasta zinquenólica PERFEX con líneas de referencia



**Fig 09.** Muestras de pasta zinquenólica PERFEX



**Fig 10.** Muestra individual de silicona por adición FUTAR D con líneas de referencia



**Fig 11.** Muestras de silicona por adición FUTAR D

**ANEXO 05: MEDIDAS PROMEDIO DE CADA MATERIAL A LAS 0, 24 Y 48 HORAS**

<b>Cera CAVEX 0 horas</b>			
<b># Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	24.95	24.97	24.94
2	24.81	24.81	24.93
3	25.01	25.01	25.14
4	24.96	24.96	24.98
5	24.89	25.08	25.01
6	24.99	25.11	25.01
7	24.98	24.91	24.91
8	24.91	24.93	24.93
9	25.05	25.03	25.12
10	25.03	25.03	25.01
11	25.08	24.96	24.96
12	24.91	24.98	24.98
13	25.08	25.09	25.06
14	24.98	24.97	24.90
15	24.93	24.89	24.89
16	25.01	25.08	25.07
17	25.07	25.11	24.96
18	25.18	25.11	25.10
19	25.01	25.07	25.10
20	25.01	25.05	25.04
21	24.64	24.65	24.70
22	24.80	24.79	24.77
23	24.99	24.80	25.15
24	25.20	25.10	25.07
25	25.06	25.08	25.10
26	25.10	25.09	25.10
27	25.03	25.04	25.03
28	25.00	25.08	25.03
29	24.98	24.97	25.09
30	25.08	25.16	24.98

<b>Cera CAVEX 24 horas</b>			
<b># Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	24.93	24.98	24.94
2	24.85	24.83	24.99
3	25.01	25.05	25.10
4	25.00	24.96	24.98
5	24.99	24.98	25.02
6	24.99	25.10	25.09
7	25.01	25.10	25.09
8	24.98	24.93	24.92
9	25.01	25.01	25.08
10	25.04	25.01	24.98
11	24.97	24.97	24.98
12	25.08	25.07	25.03
13	25.08	25.10	25.03
14	24.98	24.98	24.97
15	24.96	24.98	24.93
16	25.02	25.07	25.03
17	25.05	25.08	25.01
18	25.13	25.10	25.10
19	25.09	25.15	25.11
20	25.01	25.05	25.04
21	24.63	24.67	24.69
22	24.71	24.75	24.76
23	25.92	24.95	25.02
24	25.05	25.03	25.09
25	25.09	25.11	25.13
26	25.01	25.12	25.01
27	25.03	25.01	25.03
28	25.01	25.06	25.02
29	25.01	25.05	25.07
30	25.04	25.09	25.03



<b>Cera CAVEX 48 horas</b>			
<b># Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	24.93	25.01	24.96
2	24.85	24.84	24.94
3	25.04	25.07	25.17
4	24.99	24.99	25.02
5	25.12	25.10	25.07
6	25.04	25.13	25.10
7	25.11	25.12	25.11
8	24.91	24.91	24.90
9	25.08	25.01	25.10
10	25.01	25.02	25.00
11	25.07	24.98	24.99
12	25.07	25.05	25.06
13	25.09	25.11	25.12
14	24.98	24.97	24.98
15	24.97	24.98	24.93
16	25.18	25.09	25.08
17	25.01	25.01	25.02
18	25.15	25.12	25.10
19	25.10	25.17	25.17
20	25.02	25.10	25.08
21	24.63	24.66	24.69
22	24.66	24.76	24.80
23	25.18	25.15	25.19
24	25.11	25.12	25.11
25	25.14	25.17	25.15
26	25.04	25.10	25.09
27	25.02	25.04	25.03
28	25.03	25.05	25.03
29	25.07	25.11	25.08
30	25.05	25.05	25.05

<b>Pasta Zinquenólica PERFEX 0 horas</b>			
<b># Muestra</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	25.30	25.36	25.32
2	25.38	25.28	25.28
3	25.34	25.25	25.25
4	25.25	25.20	25.20
5	25.20	25.20	25.19
6	25.30	25.31	25.31
7	25.29	25.28	25.24
8	25.30	25.29	25.30
9	25.13	25.13	25.14
10	25.24	25.27	25.20
11	25.25	25.28	25.31
12	25.24	25.22	25.22
13	25.28	25.26	25.22
14	25.26	25.27	25.28
15	25.25	25.27	25.24
16	25.21	25.20	25.26
17	25.25	25.24	25.23
18	25.28	25.27	25.23
19	25.27	25.25	25.27
20	25.27	25.27	25.28
21	25.27	25.26	25.27
22	25.28	25.24	25.23
23	25.28	25.27	25.28
24	25.26	25.22	25.22
25	25.32	25.31	25.30
26	25.28	25.27	25.31
27	25.28	25.27	25.26
28	25.24	25.24	25.26
29	25.37	25.40	25.38
30	25.34	25.31	25.31

<b>Pasta Zinquenólica PERFEX 24 horas</b>			
# Muestra	X	Y	Z
1	25.27	25.29	25.28
2	25.37	25.28	25.27
3	25.31	25.26	25.25
4	25.28	25.21	25.20
5	25.20	25.20	25.18
6	25.28	25.25	25.27
7	25.27	25.26	25.25
8	25.20	25.26	25.28
9	25.10	25.12	25.10
10	25.23	25.25	25.23
11	25.23	25.27	25.30
12	25.22	25.23	25.22
13	25.27	25.26	25.21
14	25.26	25.27	25.27
15	25.20	25.21	25.20
16	25.19	25.18	25.16
17	25.18	25.19	25.18
18	25.23	25.20	25.20
19	25.26	25.25	25.27
20	25.26	25.27	25.28
21	25.22	25.21	25.20
22	25.26	25.24	25.24
23	25.26	25.24	25.26
24	25.25	25.22	25.21
25	25.31	25.31	25.30
26	25.22	25.26	25.27
27	25.27	25.25	25.26
28	25.24	25.23	25.24
29	25.36	25.37	25.38
30	25.30	25.31	25.29

<b>Pasta Zinquenólica PERFEX 48 horas</b>			
# Muestra	X	Y	Z
1	25.23	25.23	25.19
2	25.30	25.27	25.27
3	25.26	25.27	25.26
4	25.20	25.20	25.19
5	25.19	25.18	25.18
6	25.18	25.16	25.25
7	25.24	25.23	25.20
8	25.18	25.25	25.24
9	25.09	25.11	25.08
10	25.23	25.25	25.24
11	25.23	25.27	25.30
12	25.22	25.21	25.22
13	25.28	25.27	25.28
14	25.26	25.27	25.27
15	25.18	25.19	25.19
16	25.18	25.18	25.16
17	25.15	25.17	25.16
18	25.23	25.21	25.19
19	25.25	25.22	25.25
20	25.26	25.25	25.26
21	25.20	25.20	25.19
22	25.26	25.24	25.24
23	25.25	25.25	25.24
24	25.25	25.22	25.21
25	25.31	25.31	25.30
26	25.21	25.20	25.23
27	25.24	25.26	25.26
28	25.25	25.24	25.25
29	25.28	25.29	25.26
30	25.29	25.30	25.28

<b>Silicona por Adición 0 horas</b>			
especimen	X	Y	Z
1	25.23	25.10	25.09
2	25.32	25.28	25.30
3	25.10	25.17	25.12
4	25.11	25.15	25.21
5	25.10	25.13	25.13
6	25.10	25.05	25.20
7	25.21	25.34	25.28
8	25.17	25.19	25.18
9	25.26	25.21	25.20
10	25.15	25.10	25.23
11	25.30	25.31	25.23
12	25.33	25.28	25.18
13	25.28	25.31	25.28
14	25.19	25.13	25.15
15	25.24	25.33	25.20
16	25.30	25.32	25.31
17	25.33	25.31	25.35
18	25.41	25.31	25.29
19	25.31	25.37	25.32
20	25.30	25.32	25.31
21	25.20	25.21	25.19
22	25.29	25.27	25.10
23	25.25	25.15	25.20
24	25.28	25.31	25.30
25	25.23	25.32	25.32
26	25.27	25.27	25.26
27	25.29	25.28	25.28
28	25.31	25.36	25.29
29	25.30	25.27	25.26
30	25.15	25.17	25.20

<b>Silicona por Adición 24 horas</b>			
especimen	X	Y	Z
1	25.20	25.09	25.09
2	25.28	25.28	25.29
3	25.13	25.16	25.11
4	25.12	25.18	25.19
5	25.10	25.14	25.13
6	25.10	25.06	25.03
7	25.21	25.37	25.15
8	25.16	25.13	25.17
9	25.25	25.21	25.19
10	25.16	25.11	25.19
11	25.28	25.30	25.21
12	25.30	25.29	25.18
13	25.27	25.30	25.28
14	25.12	25.10	25.13
15	25.19	25.30	25.19
16	25.20	25.19	25.30
17	25.30	25.24	25.28
18	25.38	25.25	25.23
19	25.28	25.31	25.26
20	25.28	25.27	25.31
21	25.19	25.21	25.18
22	25.29	25.27	25.10
23	25.24	25.18	25.20
24	25.27	25.28	25.28
25	25.20	25.31	25.29
26	25.27	25.26	25.21
27	25.20	25.23	25.28
28	25.29	25.28	25.27
29	25.30	25.24	25.23
30	25.15	25.17	25.19

<b>Silicona por Adición 48 horas</b>			
# Muestras	X	Y	Z
1	25.21	25.09	25.09
2	25.27	25.28	25.28
3	25.15	25.15	25.08
4	25.11	25.18	25.20
5	25.10	25.14	25.13
6	25.11	25.09	25.09
7	25.21	25.26	25.21
8	25.19	25.13	25.10
9	25.20	25.21	25.19
10	25.16	25.10	25.11
11	25.28	25.30	25.25
12	25.29	25.20	25.16
13	25.20	25.19	25.21
14	25.10	25.11	25.10
15	25.16	25.28	25.18
16	25.19	25.30	25.31
17	25.27	25.21	25.26
18	25.28	25.20	25.20
19	25.19	25.18	25.21
20	25.21	25.19	25.17
21	25.14	25.11	25.11
22	25.12	25.19	25.11
23	25.21	25.18	25.20
24	25.20	25.19	25.18
25	25.11	25.18	25.17
26	25.21	25.23	25.20
27	25.17	25.18	25.18
28	25.28	25.22	25.22
29	25.19	25.20	25.23
30	25.15	25.16	25.17

**ANEXO 06. CERTIFICADO DE LA TOMA DE MEDIDAS EN UN LABORATORIO  
ESPECIALIZADO DE INGENIERÍA MECÁNICA**



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES  
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

<b>INFORME DE ENSAYO N°</b>	<b>IE-010-2020</b>	<b>EDICION N° 2</b>	<b>Página 1 de 11</b>
<b>DIMENSIONADO DE MODELOS ODONTOLÓGICOS</b>			
<b>1. TESIS</b>	<b>"COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES MATERIALES DE REGISTRO INTERMAXILAR EN DISTINTOS INTERVALOS DE TIEMPO"</b>		
<b>2. DATOS DEL SOLITANTE</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	Catherine Pamela Gaviño Guerrero		
<b>DNI</b>	73182098		
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Pinos 348. Sta. Victoria		
<b>CIUDAD</b>	Chiclayo		
<b>3. EQUIPOS UTILIZADOS</b>			
<b>INSTRUMENTO</b>	Micrómetro digital		
<b>MARCA</b>	Mitutoyo		
<b>APROXIMACIÓN</b>	0.001 mm		
<b>INSTRUMENTO</b>	Vernier digital de 200mm		
<b>MARCA</b>	Mitutoyo		
<b>APROXIMACIÓN</b>	0.01mm		
<b>4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>			
<b>FECHA DE INGRESO</b>	01	Enero	2020
<b>LUGAR DE ENSAYO</b>	Boulevard Los Mirables Nro. 1319 Lote 48 Mz. M Urb. los Jardines Segunda Etapa San Juan de Lurigancho.		
<b>CANTIDAD</b>	90 Muestra		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Cilindros de modelos odontológicos		
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	Grupo 1	silicona por adición para registro; Marca Kettembach	
	Grupo 2	pasta zinquenólica; Marca Subiton	
	Grupo 3	cera dental; Marca Cavex	
<b>5. REPORTE DE RESULTADOS</b>			
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	04	Enero	2020

<b>INFORME DE ENSAYO N°</b>	<b>IE-010-2020</b>	<b>EDICION N° 2</b>	<b>Página 11 de 11</b>
<b>7. CONDICIONES AMBIENTALES</b>	TEMPERATURA : 24 °C HUMEDAD RELATIVA : 66 %		
<b>8. VALIDÉZ DE INFORME</b>	VÁLIDO SOLO PARA LA MUESTRA Y CONDICIONES INDICADAS EN EL INFORME		
<b>ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN</b>			
<b>ING. MECANICO</b>			
<b>LABORATORIO HTL CERTIFICATE</b>			

Activar