

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral**



**Evaluación in vitro comparativo de la estabilidad dimensional de tres  
materiales dentales empleados para registro intermaxilar en dos tiempos de  
medición: 5 minutos y 24 horas**

Tesis presentada por la Cirujano Dentista:

**Polar Concha, Alexis Almendra**

**ORCID: 0009-0001-9917-1920**

para optar el Título de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral

**Asesor:**

**Dr. Tomasio Caballero, Jorge**

**ORCID: 0000-0002-0020-2927**

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACION ORAL**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 30 de Julio del 2025

Dictamen: 013087-C--2025

Visto el borrador del expediente 013087, presentado por:

2023970242 - POLAR CONCHA ALEXIS ALMENDRA

Titulado:

**EVALUACIÓN IN VITRO COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES  
MATERIALES DENTALES EMPLEADOS PARA REGISTRO INTERMAXILAR EN DOS TIEMPOS DE  
MEDICIÓN: 5 MINUTOS Y 24 HORAS.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

29666930 - ROSADO LINARES MARTIN LARRY  
DICTAMINADOR



29631086 - PALOMINO VALVERDE IVO ALVARO  
DICTAMINADOR



29601395 - CACERES BELLIDO LENIA VICTORIA TERESA  
DICTAMINADOR



EVALUACIÓN IN VITRO COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES MATERIALES DENTALES EMPLEADOS PARA REGISTRO INTERMAXILAR EN DOS TIEMPOS DE MEDICIÓN: 5 MINUTOS Y 24 HORAS.

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	25%	3%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	8%
2	<a href="http://studylib.es">studylib.es</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://www.zhermack.com">www.zhermack.com</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.uide.edu.ec">repositorio.uide.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="http://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.dentaltix.com">www.dentaltix.com</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
10	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
11	<a href="http://www.mdpi.com">www.mdpi.com</a> Fuente de Internet	<1%
12	<a href="http://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
13	<a href="http://www.emsdiasum.com">www.emsdiasum.com</a> Fuente de Internet	<1%

[dspace.unl.edu.ec](http://dspace.unl.edu.ec)

## DEDICATORIA

A Dios, pilar y fuerza en cada etapa de mi vida. En cada paso que doy, Él está presente.

A mis amados padres, Víctor y Sandra, quienes cultivaron en mí, desde niña, el deseo de superarme y siempre ir por más.

A mis hermanos, Jennifer y Andreé, cuyo ejemplo me enseñó a caminar con firmeza y determinación.

A mi sobrina Adara, con la esperanza de que con este logro se inspire a seguir sus sueños y alcanzar sus metas.

Y a mí, que nunca me rendí, incluso en los momentos difíciles, por seguir constante, por seguir luchando con pasión.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por qué Él es la motivación y la luz que ilumina mi vida, gracias por brindarme la oportunidad de estudiar odontología y por permitirme darme cuenta de mi amor por la rehabilitación oral.

A mis papás, por su apoyo genuino, por los valores impartidos que marcaron cada paso en mi vida y sobre todo gracias por siempre creer en Mí, este logro también es suyo.

A mis hermanos, por siempre cuidar de su hermanita menor, gracias por ser la inspiración para que yo pueda seguir creciendo profesional y humanamente.

A mi querida Universidad que me abrió las puertas para alcanzar mis sueños, gracias por brindarme los recursos académicos que necesite para concretar esta importante etapa de mi vida.

A mis docentes de la Especialidad, por su dedicación y apoyo, gracias por compartir todos sus conocimientos, motivándonos a ser buenos especialistas comprometidos a buscar la excelencia profesional.

Y finalmente un agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma apoyaron en la realización de este proyecto para que hoy sea una realidad.



**EPÍGRAFE**

“Una mujer que sueña y trabaja por sus metas se convierte en  
inspiración para quienes la rodean”.

**Anónimo**

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar la estabilidad dimensional de tres materiales dentales empleados para registro intermaxilar: SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK, SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y CERA TIPO CAVEX en dos tiempos de medición a los 5 minutos y a las 24 horas con un diseño de investigación tipo Experimental.

Se utilizó un dispositivo metálico estandarizado N°19 de acero inoxidable según las especificaciones de la ADA (Asociación Dental Americana), con el que se realizaron 60 muestras, 20 de cada material siendo medidas cada una de ellas a los 5 minutos y a las 24 horas, con un vernier digital marca MITUTOYO, con una aproximación de 0.01 mm. Se realizó un análisis del tipo descriptivo, se calcularon medidas con relación a la media, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, valor mínimo y valor máximo de las longitudes obtenidas para cada muestra por grupo de material. Para el análisis inferencial, se aplicó la prueba T de Student para muestras independientes, con el objetivo de comparar la variación dimensional entre los tres materiales evaluados; además, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann – Whitney – Wilcoxon adecuada para analizar diferencias entre los grupos evaluados.

Los resultados obtenidos demuestran que la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR presentó una menor variación dimensional porcentual, tanto a los 5 minutos (0.164%) como a las 24 horas, en comparación con la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK (0.204%) y la CERA TIPO CAVEX (0.539%). En base a estos datos obtenidos se concluye que, la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR, puede ser considerada una alternativa confiable para ser empleada como material de registro intermaxilar, ya que mostró un comportamiento igual o superior al de los materiales usados en la presente investigación (SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK y CERA TIPO CAVEX).

**Palabras Clave:** Intermaxilar, Silicona, Cera.

## ABSTRACT

The objective of this study was to compare the dimensional stability of three dental materials used for intermaxillary registration: OCCLUFAST ROCK RECORD SILICONE, ZETALABOR LABORATORY SILICONE, and CAVEX WAX. The materials were measured at two times: 5 minutes and 24 hours, using an experimental research design.

A standardized metal device, No. 19, made of stainless steel according to ADA (American Dental Association) specifications, it was used to create 60 samples, 20 of each material, each measured at 5 minutes and 24 hours, using a MITUTOYO digital vernier caliper to the nearest 0.01 mm. A descriptive analysis was performed, and the measurements were calculated in relation to the mean, median, standard deviation, coefficient of variation, minimum, and maximum values of the lengths obtained for each sample by material group. For the inferential analysis, the Student's T test for independent samples was applied to compare dimensional variation among the three materials evaluated. The non parametric Mann-Whitney-Wilcoxon test was also used to analyze differences between the groups.

The results demonstrate that ZETALABOR LABORATORY SILICONE showed a lower percentage of dimensional variation, both at 5 minutes (0.164%) and at 24 hours, compared to OCCLUFAST ROCK RECORD SILICONE (0.204%) and CAVEX-TYPE WAX (0.539%).

Based on these data, it is concluded that ZETALABOR LABORATORY SILICONE can be considered a reliable alternative for use as an intermaxillary registration material, as it showed equal or superior performance to the materials used in this study (OCCLUFAST ROCK RECORD SILICONE and CAVEX-TYPE WAX).

**Keywords:** Intermaxillary, Silicone, Wax.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**EPÍGRAFE**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN ..... 1**

**CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO ..... 2**

1. Determinación del problema ..... 3

2. Pregunta de investigación ..... 4

3. Justificación ..... 4

4. Objetivos ..... 5

5. Marco conceptual y antecedentes investigativos ..... 6

5.1. Marco conceptual ..... 6

5.1.1. Registro Intermaxilar ..... 6

5.1.2. Requisitos de un Material de Registro Intermaxilar ..... 16

5.1.3. Material de Registro Intermaxilar ..... 17

5.1.4. Clasificación de los Materiales más usados como registro intermaxilar ..... 20

5.2. Antecedentes investigativos ..... 33

6. Hipótesis ..... 36

**CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL ..... 37**

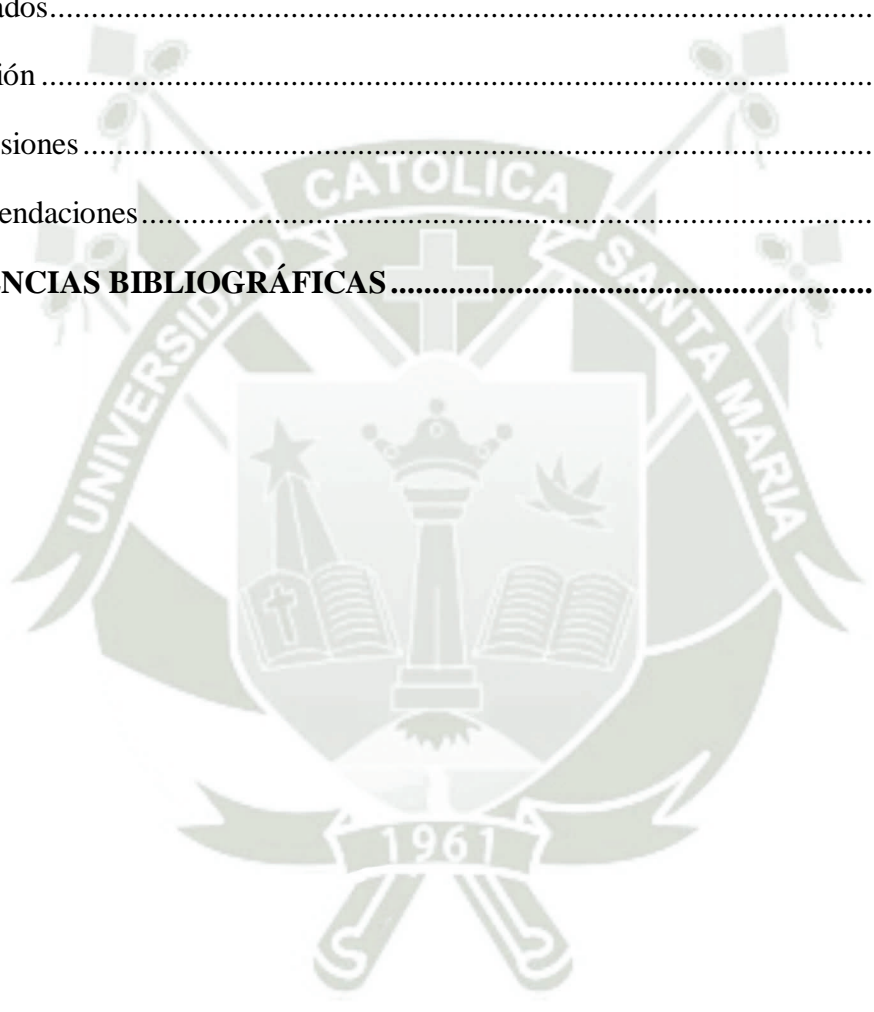
1. Diseño metodológico ..... 38

2. Población y muestra ..... 38

3. Tabla de variables ..... 40

4. Técnicas y procedimientos ..... 40

5. Plan de análisis.....	43
6. Consideraciones éticas.....	43
7. Recursos .....	44
8. Cronograma .....	44
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
1. Resultados.....	46
2. Discusión .....	58
3. Conclusiones .....	59
4. Recomendaciones.....	60
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

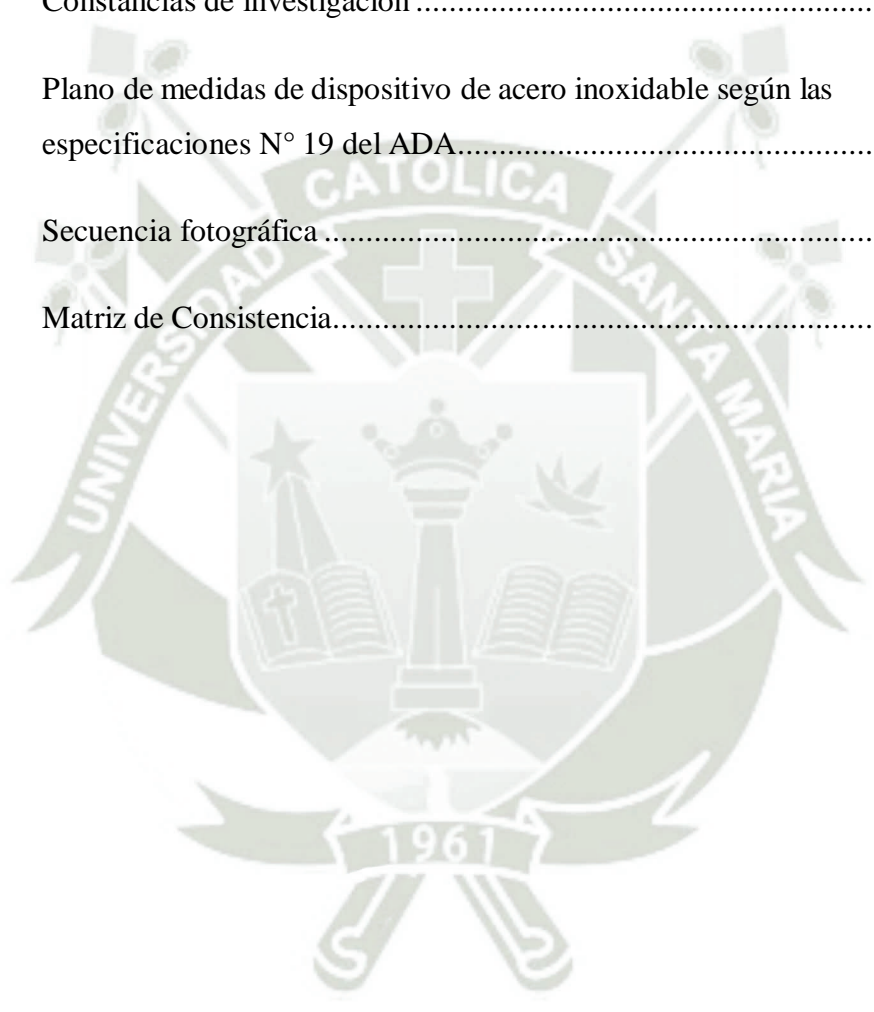
<b>Tabla 1.</b>	Longitud (mm) a los 5 minutos según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar.....	46
<b>Tabla 2.</b>	Longitud (mm) a las 24 horas según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar .....	47
<b>Tabla 3.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock.....	48
<b>Tabla 4.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock.....	49
<b>Tabla 5.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex .....	50
<b>Tabla 6.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	51
<b>Tabla 7.</b>	Variación % a los 5 minutos según tipo de material dental .....	52
<b>Tabla 8.</b>	Variación % a las 24 horas según tipo de material dental.....	53
<b>Tabla 9.</b>	Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	54
<b>Tabla 10.</b>	Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	55
<b>Tabla 11.</b>	Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	56
<b>Tabla 12.</b>	Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Longitud (mm) a los 5 minutos según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar .....	46
<b>Figura 2.</b>	Longitud (mm) a las 24 horas según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar .....	47
<b>Figura 3.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	48
<b>Figura 4.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	49
<b>Figura 5.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	50
<b>Figura 6.</b>	Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex .....	51
<b>Figura 7.</b>	Variación % a los 5 minutos según tipo de material dental .....	52
<b>Figura 8.</b>	Variación % a las 24 horas según tipo de material dental.....	53
<b>Figura 9.</b>	Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	54
<b>Figura 10.</b>	Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock .....	55
<b>Figura 11.</b>	Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	56
<b>Figura 12.</b>	Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y cera tipo cavex.....	57

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b>	Instrumento de recolección de datos .....	65
<b>Anexo 2:</b>	Matriz de datos.....	67
<b>Anexo 3:</b>	Constancias de investigación .....	71
<b>Anexo 4:</b>	Plano de medidas de dispositivo de acero inoxidable según las especificaciones N° 19 del ADA.....	73
<b>Anexo 5:</b>	Secuencia fotográfica .....	75
<b>Anexo 6:</b>	Matriz de Consistencia.....	86



## INTRODUCCIÓN

El registro intermaxilar es un procedimiento fundamental en Odontología, implica la obtención de una relación precisa entre los maxilares de un paciente. Este registro tiene una importancia crucial en la elaboración de tratamientos rehabilitadores tales como prótesis, puentes, coronas y más. Este registro es necesario para montar los modelos obtenidos del paciente en un articulador semiajustable (ASA) ya que esto nos permitirá obtener la alineación de los maxilares, la mordida correcta del paciente, pudiendo replicar movimientos céntricos y excéntricos de la mordida analizando así sus contactos oclusales, todo esto para obtener un buen diagnóstico y por ende un buen plan de tratamiento.

En la actualidad, existen muchos materiales dentales que podrían ayudar al clínico a conseguir dicho registro, a pesar de ello muchas veces por falta de conocimiento acerca de las propiedades y características que ofrecen dichos materiales no se logran obtener registros intermaxilares correctos, por lo que el montaje en el articulador conseguido es incorrecto teniendo que repetirse, generando pérdidas tanto de tiempo como material.

También es necesario acotar que, muchas veces el montaje no es realizado por el clínico, sino por otras personas (asistente dental, técnico dental) y no es inmediato, lo que podría generar discrepancias o diferencias que se ven reflejadas al finalizar los tratamientos todo a causa de los cambios en la forma o tamaño de los materiales que fueron sometidos a una fuerza o la variación que sufrieron por el tiempo. De aquí nace la necesidad de tener a disposición un material que tenga estabilidad dimensional, es decir que se mantenga inalterable sin sufrir ningún tipo de modificación en el periodo en el que el clínico realizara el montaje. Dicha propiedad depende únicamente de las características y las propiedades que ofrece cada material.

En el presente trabajo de investigación se plantea la posibilidad de evaluar la estabilidad dimensional que ofrecen tres tipos de materiales dentales (cera tipo CAVEX, silicona de laboratorio ZETALABOR, silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK) en base a lo que la mayoría de los odontólogos tienen a su disposición en su consulta diaria, así como determinar cuál de ellos tendrá la mayor capacidad de mantenerse indeformable en el periodo de tiempo establecido a los 5 minutos y a las 24 horas post – fraguado.



# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. Determinación del Problema

El registro Intermaxilar es muy importante en la rehabilitación oral de un paciente para poder realizar un tratamiento correcto, lo más importante que se debe tener en cuenta al momento de elegir un material de registro intermaxilar es la estabilidad dimensional, esto se utiliza para evitar cualquier discrepancia al momento de montar en el articulador.

Varios estudios han evaluado la dureza, resistencia compresiva, resistencia al cierre, y estabilidad dimensional de los materiales de registro intermaxilar. Sin embargo, la precisión de los materiales de registro viene también determinada por otros factores, como la técnica de registro y la precisión de ajuste del registro sobre los modelos de estudio o de trabajo, lo que podría afectar a las discrepancias verticales.

Por otra parte, también tiene interés clínico la estabilidad dimensional del registro tras un tiempo de conservación ya que con frecuencia los modelos no pueden montarse de forma inmediata tras el registro de las relaciones intermaxilares.

Las relaciones intermaxilares pueden registrarse en 2 o 3 dimensiones. El registro bidimensional se realiza marcando los contactos oclusales estáticos y dinámicos, mientras que el registro tridimensional obliga a emplear modelos de estudio.

Para ello, las impresiones tienen que ser precisas; los modelos de estas impresiones deben vaciarse de forma perfecta y finalmente deben articularse entre sí con precisión para reproducir los movimientos céntricos y excéntricos sin problemas. Esto depende no solo del empleo de un buen arco facial y un buen articulador, sino también de la precisión de los materiales de registro que reducen significativamente los errores durante el montaje. Cuando ambos maxilares se montan en el articulador estos deben estar correctamente posicionados e interrelacionados entre sí.

Los materiales que se emplean en clínica para el registro de mordida son la cera, la pasta de óxido de zinc eugenol, la resina acrílica autopolimerizable, las siliconas de condensación, el poliéter, y el polivinilsiloxano.

El propósito de este estudio fue evaluar la variación dimensional de 3 materiales dentales empleados como registro intermaxilar, medidos en dos tiempos a los 5 minutos y a las 24 horas post – fraguado, dos de ellos utilizados muy comúnmente en la toma de registro como la cera cavex y la silicona de adición de la marca OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK y se incluyó adicionalmente silicona de laboratorio de marca ZETALABOR cuyo fabricante no especifica si se podría utilizar para tal situación clínica.

La hipótesis planteada fue que, habría diferencias entre estos materiales, así como que la silicona de laboratorio ZETALABOR ofrecerá mejor estabilidad dimensional y firmeza a los 5 minutos y 24 horas de haberla tomado en comparación a los otros dos tipos de materiales cera tipo CAVEX y silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK.

## 2. Pregunta de Investigación

¿Cuál es la diferencia en la estabilidad dimensional de tres materiales dentales empleados para registro intermaxilar en dos tiempos de medición a los 5 minutos y a las 24 horas?

## 3. Justificación

- a. **Originalidad:** El presente trabajo se realizó con la finalidad de poder demostrar cual es el mejor material dental utilizado para realizar un registro intermaxilar que sea estable en el tiempo, tenga exactitud y precisión. Surge de la necesidad de identificar materiales dentales alternativos y eficaces para emplearlos como registro intermaxilar en las distintas situaciones clínicas. Evaluar la estabilidad dimensional medida en diferentes intervalos de tiempo nos permitirá validar su confiabilidad.
- b. **Aporte Científico:** El estudio aporta evidencia cuantitativa sobre la variación dimensional de tres tipos de materiales dentales en dos momentos clave (5 minutos y 24 horas), lo que contribuye al conocimiento en rehabilitación oral y materiales dentales. Además, en base a esta investigación se podrá tomar decisiones clínicas basadas en evidencia científica.
- c. **Aporte Social:** Proponer un material más accesible económicamente y con un desempeño comparable o mejor que el material de elección para emplearlo como registro intermaxilar puede beneficiar a poblaciones con recursos limitados, permitiendo ofrecer mejores tratamientos sin elevar costos, promoviendo una odontología más justa.

- d. Aporte a la Especialidad:** La presente investigación aporta a la especialidad de rehabilitación oral, el proponer una alternativa viable de silicona de laboratorio empleada para registro intermaxilar, sin comprometer la estabilidad dimensional del mismo, especialmente en distintos tipos de rehabilitaciones o en casos donde no se cuente el material indicado para ello.
- e. Factibilidad:** El presente estudio fue factible realizarlo ya que se contó con los tres materiales dentales incluidos en la investigación, el dispositivo N°19 de ADA y el apoyo de un laboratorio de Ingeniería mecánica. Además, la metodología fue in vitro, lo cual evito riesgos clínicos y permitió controlar las variables para obtener resultados seguros y confiables.
- f. Interés Personal:** El interés nace de mi propia experiencia clínica, al observar que, por la manipulación y el costo, pueden utilizarse otros materiales dentales como registro intermaxilar. Como futura Rehabilitadora oral, me interesa mejorar mi práctica clínica optimizando los recursos que tengo a mi disposición.

#### 4. Objetivos

##### Objetivo general

Comparar la Estabilidad dimensional de tres materiales dentales empleados como registro intermaxilar a los 5 minutos y a las 24 horas.

##### Objetivos específicos

- Evaluar la estabilidad dimensional de la silicona de laboratorio ZETALABOR a los 5 minutos y a las 24 horas.
- Evaluar la estabilidad dimensional de la silicona de registro OCCLUFASST ROCK a los 5 minutos y a las 24 horas.
- Evaluar la estabilidad dimensional de la cera tipo CAVEX a los 5 minutos y a las 24 horas.

## 5. Marco Conceptual y Antecedentes Investigativos

### 5.1. Marco Conceptual

#### 5.1.1. Registro Intermaxilar

El uso eficiente del tiempo es un componente necesario para brindar atención dental de calidad a un costo mínimo. Cuando se utilizan articuladores programados ajustables y semiajustables para hacer prótesis fijas y removibles, se simulan movimientos del borde mandibular en el articulador que pueden minimizar el tiempo necesario para realizar ajustes oclusales excursivos intraorales antes de la colocación de la prótesis. Sin embargo, la relevancia clínica de los articuladores ajustables para la fabricación de prótesis se basa en el supuesto de que la relación interoclusal de los modelos dentales montados en el articulador es una representación precisa de los arcos dentales opuestos. Cuando estas relaciones son diferentes, los articuladores ajustables no pueden ser de mayor utilidad que los instrumentos más simples. Por lo tanto, la capacidad del profesional para relacionar y montar modelos puede tener más impacto en la calidad de la restauración y el uso eficiente del tiempo clínico que la programación de articuladores ajustables. Un error de lo primero probablemente provocará dar lugar a discrepancias oclusales intercuspales y excursivas, mientras que un error de este último sólo debería causar discrepancias oclusales excursivas (19).

Es realista esperar algún error en la relación interoclusal de los modelos montados debido a las limitaciones de los materiales utilizados para realizar los registros interocclusales, así como a la variedad de condiciones intraorales difíciles que a menudo se encuentran. Sin embargo, este error puede minimizarse a través de la selección informada y la ejecución cuidadosa de uno de varios métodos para realizar estos registros. Además de ahorrar tiempo en la silla, se redujo el error en la interacción. La relación oclusal de los modelos montados disminuye tanto la probabilidad de realizar restauraciones sin contacto oclusal como la perforación inadvertida de una carilla de cerámica oclusal donde se requiere un ajuste intraoral extenso (19).

La rehabilitación oral implica una secuencia de pasos que deben seguirse de manera muy juiciosa. El éxito de cualquier tratamiento rehabilitador protésico depende de varios aspectos relacionados con el montaje preciso de los modelos en el articulado (9).

Cuando el mantenimiento de la intercuspidad previa al tratamiento y la dimensión vertical de oclusión (DVO) del paciente es un objetivo del tratamiento prostodóntico y los contactos

diente a diente persistirán después de la preparación dental, los modelos deben montarse en una relación que mantenga estos contactos. Se ha demostrado que los registros interoclusales realizados con un DVO aumentado introducen errores adicionales en la relación interoclusal de los modelos montados. El uso de una transferencia de arco facial para orientar el modelo maxilar hacia el eje horizontal opuesto del articulador puede disminuir tanto el error intercuspal como el de excursión. Dado que la discusión aquí se limita a los registros interoclusales realizados en el DVO del paciente, se aplicarán los principios relacionados con el soporte y la estabilidad entre modelos opuestos, independientemente del método utilizado para orientar el maxilar este al articulador. Sin embargo, para los fines de este artículo, se asumirá que el modelo maxilar se monta primero y que luego el modelo mandibular se relaciona con el modelo maxilar para su montaje.

Para que los modelos opuestos se mantengan unidos de manera estable y reproducible, se requiere tanto un trípode de soporte vertical como una estabilidad horizontal satisfactoria entre los dos modelos. Un trípode de tres contactos muy espaciados es el número mínimo que debe estar presente entre dos modelos durante el montaje. Sin este trípode de soporte vertical, los yesos se balancearán o tambalearán cuando se mantengan juntos. Uno o dos lugares de contacto dental o soporte vertical son inadecuados cuando se montan modelos sin un registro interoclusal. La estabilidad horizontal resiste la rotación horizontal y la traslación entre los dos modelos. Esta estabilidad se produce cuando superficies prominentes y convexas, como las cúspides de los dientes, hacen contacto con superficies cóncavas y deprimidas, como las fosas opuestas. La estabilidad horizontal generalmente está presente cuando hay una buena intercuspidad entre los pies en arcos opuestos. Cuando el trípode de los contactos dentales se produce en áreas de superficies aplanadas o desgastadas, la estabilidad horizontal suele ser inadecuada, aunque el soporte vertical puede ser satisfactorio (19).

El registro de las relaciones maxilo-mandibulares es un paso importante en la rehabilitación oral. Esta relación se transfiere al articulador, por lo que los procedimientos de laboratorio realizados sobre los modelos se corresponderán con la boca del paciente. Existen varios métodos para registrar las relaciones maxilo-mandibulares, a saber, Figura, funcional, cefalométrico e interoclusal directo. Los registros interoclusales directos se utilizan con mayor frecuencia debido a su simplicidad. Según Dawson, los criterios de precisión al realizar registros interoclusales incluyen los siguientes puntos (10).

El material de registro no debe provocar ningún movimiento de los dientes ni desplazamiento de los tejidos blandos (9).

El material de registro debe ajustarse a los modelos con tanta precisión como se ajusta a los dientes intraoralmente (10).

La precisión del registro de la relación mandibular debe comprobarse en la boca y en los modelos.

El objetivo del registro interoclusal es proporcionar el soporte o estabilidad que le faltan a los modelos de la dentición restante, dependiendo del soporte vertical restante de la dentición, los registros interocclusales utilizados para montar modelos en máxima intercuspidadación se pueden separar en dos categorías: registros realizados cuando se dispone de un trípede de soporte vertical de los contactos restantes de diente a diente. (un registro realizado en presencia de un trípede existente) (9). Y registros realizados cuando un trípede de soporte vertical no está disponible a partir de los contactos restantes de diente a diente (un registro que debe crear un trípede) (19).

#### **a) El registro interoclusal con trípede existente**

Cuando está presente un trípede de contactos adecuadamente espaciados y una buena intercuspidadación de los dientes, el modelo mandibular puede posicionarse y montarse directamente contra el modelo maxilar ya montado sin ningún registro interoclusal, es decir, articulación de la mano. Por lo tanto, cuando se restaura un número mínimo de dientes y se toman impresiones de la arcada completa de una dentición prácticamente intacta, el uso de un registro interoclusal es innecesario. Esto ahorra tiempo y reduce la posibilidad de error (19).

Muchos estudios han evaluado las propiedades físicas y el comportamiento de diferentes materiales de grabación. Según estos estudios, los materiales en orden de precisión son los siguientes: poliéter, pasta de eugenol de óxido de zinc, yeso, resina acrílica autopolimerizable, siliconas tipo condensación y ceras. Recientemente, se han propuesto siliconas de tipo adición como material de registro para mejorar la precisión de las siliconas de tipo condensación". Sin embargo, el material de registro no es el único parámetro que influye en la precisión de un registro interoclusal. Las técnicas de registro también han sido la causa. de errores porque muchos estudios han informado una amplia variación en la

precisión sin aclarar la influencia específica de los parámetros individuales involucrados en un estudio de la influencia de la presencia del material de registro durante el montaje de los modelos en el articulador. Strohaver encontró que el menos variable de todos los métodos era aquel en el que los modelos se articulaban manualmente en máxima intercuspidad. Sin embargo, Müller et al., encontraron el reposicionamiento del registro como una fuente de discrepancias. aún no ha sido examinado (13).

Al transferir registros de las arcadas dentales a los modelos, no siempre se logra la precisión de ajuste requerida en la clínica.

Una posible razón es el cambio dimensional de los materiales, imprecisiones encontradas en los modelos o la imposibilidad del registro de asentarse totalmente en las superficies oclusales debido a sus complicadas características morfológicas. Es posible que si el modelo se vierte directamente en el registro se minimice el error potencial.

Esta posibilidad ha llevado a la modificación de la técnica clásica de registro de la relación mandibular (16).

Cuando los dentistas establecen la oclusión de un paciente mediante procedimientos restaurativos, desarrollan una relación oclusal congruente con el concepto de relación "ideal" u "óptima cóndilo-fosa". Sin embargo, existe una gran controversia sobre la ubicación de esta posición "ideal" del cóndilo y cómo alcanzarla.

Incluso si hubiera un acuerdo general sobre una "posición óptima del cóndilo", los dentistas todavía se enfrentarían al problema de registrarla y transferirla a un articulador. Esta transferencia crítica, que puede ser uno de los eslabones más débiles de una técnica minuciosa, frecuentemente se logra con algún tipo de registro interoclusal (2).

Al momento de montar en el articulador los modelos maxilar y mandibular deben mantenerse juntos de manera estable y reproducible, es necesario un trípode de soporte vertical, así como una estabilidad horizontal satisfactoria. El trípode de soporte vertical es fundamental para evitar el balanceo de los modelos durante el montaje.

La estabilidad horizontal es esencial para evitar la rotación o traslación horizontal entre los modelos y generalmente está presente cuando existe una buena intercuspidad entre los dos arcos opuestos.

Un registro interoclusal se utiliza principalmente para lograr la estabilidad horizontal. Por lo tanto, cuando están presentes tanto un trípede de soporte vertical como una buena intercuspidad dentaria, los modelos pueden montarse directamente sin un registro interoclusal.

Sin embargo, la mayoría de los pacientes sometidos a rehabilitación protésica presentan una intercuspidad deficiente de la dentición restante. En tales casos, los modelos no pueden articularse positivamente en una posición reproducible por lo que si se necesitara obligatoriamente un registro interoclusal (19).

Se encuentran limitaciones durante las etapas de registro y transferencia de la relación maxilomandibular debido a una variedad de condiciones intra y extraorales difíciles, lo que resulta en algunos errores en la relación interoclusal de los modelos montados.

Una de las causas de esta inexactitud oclusal atribuible a la etapa clínica del registro interoclusal está relacionada con las propiedades de los materiales porque pueden afectar críticamente la precisión del registro interoclusal, además de la capacidad clínica del operador y las técnicas seguidas. Entre las propiedades de un material de registro interoclusal ideal, el parámetro más importante que se puede utilizar para la selección del material es la estabilidad dimensional y la precisión porque esto evita cualquier discrepancia entre el registro maxilomandibular y el montaje de los modelos (10).

Las relaciones intermaxilares pueden registrarse en 2 o 3 dimensiones. El registro bidimensional se realiza marcando los contactos oclusales estáticos y dinámicos entre los dientes y plasmándolos en un Figura, diagrama o fotografía. Esta técnica presenta la desventaja de registrar de forma bidimensional una entidad tridimensional. El registro tridimensional obliga a emplear modelos de estudio. Para ello, las impresiones tienen que ser precisas; los modelos de estas impresiones deben vaciarse de forma perfecta y finalmente deben articularse entre sí con precisión en oclusión estática y dinámica. Esto depende no sólo del empleo de un buen arco facial y un buen articulador, sino también de la precisión de los materiales de registro, que reducen los errores durante el montaje de los modelos. Las restauraciones realizadas sobre modelos incorrectamente montados pueden requerir unos ajustes intraorales considerables para corregir la oclusión o incluso obligar a repetir de nuevo la restauración.

Los materiales que se emplean en clínica para el registro de mordida son la cera, la pasta de óxido de zinc-eugenol, la resina acrílica autopolimerizable, las siliconas de condensación, el poliéter, y el polivinilsiloxano.

Recientemente, se ha introducido como material de registro el composite bis-acrílico. Éste presenta una dureza final alta, lo que permite recortarlo con instrumentos rotatorios y lo hace resistente a la fractura. Otra ventaja de este material es su estabilidad posicional, lo que impide el flujo del material al interior de los espacios interdentes y las imprecisiones debidas a balanceo. Varios estudios han evaluado la dureza, resistencia compresiva, resistencia al cierre, y estabilidad dimensional de los materiales de registro intermaxilar.

Sin embargo, la precisión de los materiales de registro viene también determinada por otros factores, como la técnica de registro y la precisión de ajuste del registro sobre los modelos de estudio o de trabajo, lo que podría afectar a las discrepancias verticales. Por otra parte, también tiene interés clínico la estabilidad dimensional del registro tras un tiempo de conservación ya que con frecuencia los modelos no pueden montarse de forma inmediata tras el registro de las relaciones intermaxilares.

Un registro intermaxilar preciso puede ahorrar un considerable tiempo de sillón y puede resultar esencial para restauraciones removibles y fijas en algunas situaciones clínicas. Por ello, el material de registro intermaxilar ideal debe ser capaz de representar las relaciones intermaxilares de forma precisa además de ser estable desde el punto de vista dimensional durante varios días de conservación (1).

Una relación maxilo-mandibular registrada con precisión es importante para el éxito de cualquier prótesis. Esta debe transferirse con precisión al articulador. Estas relaciones son dinámicas y cambian durante la vida. El registro de las relaciones mandibulares en el tratamiento protésico tiene como objetivo facilitar la adaptación de la prótesis al nivel óptimo de comodidad y función para el paciente. Para lograr este objetivo, el registro debe incluir varias relaciones mandibulares, con el fin de desarrollar una oclusión que funcione en armonía con el aparato masticatorio existente.

El registro de relación céntrica es el registro de relación maxilo-mandibular más importante y difícil de realizar.

En relación céntrica se puede desarrollar un contacto oclusal estable, un registro de mandibular céntrica correcta.

La relación es el objetivo principal de cualquier prostodoncia para establecer la armonía dentro del sistema estomatognático, mejorar la capacidad funcional y la eficiencia masticatoria. Es necesario un material de registro para registrar la relación entre arcos del paciente, en este caso el material de registro interoclusal registra la relación céntrica y excéntrica, ayudando a replicar las relaciones intermaxilares en los modelos obtenidos montados en el articulador.

Para un registro interoclusal satisfactorio, los materiales deben tener las siguientes características:

- Baja viscosidad
- Baja resistencia al cierre mandibular
- No adherencia a los dientes
- Plasticidad
- Tiempo de trabajo adecuado
- Rigidez después del fraguado
- Precisión de detalles
- Estabilidad dimensional
- Fácil manipulación
- Aceptabilidad para el paciente
- Bajo costo

La toma de impresiones para duplicar la condición bucal y la morfología del diente es una parte integral de la odontología protésica. Tanto el material como la técnica son elementos importantes de la precisión de la impresión. Se encuentran disponibles una variedad de materiales de impresión dental, como alginato, agar y elastómeros. Los elastómeros se desarrollaron como alternativa al caucho natural durante la Segunda Guerra Mundial. Estos materiales desde entonces modificados química y físicamente para su uso en odontología. Actualmente se utilizan cuatro tipos básicos de materiales de impresión elastoméricos: polisulfuro, poliéter, siliconas de condensación y siliconas de adición. Los polisulfuros son buenos en la reproducción de detalles de la superficie, pero son dimensionalmente inestables cuando se almacenan durante un período de tiempo más largo. El poliéter es un

material hidrófilo y rígido con un alto módulo de elasticidad, pero debido a su alto costo, corto tiempo de trabajo y fraguado y alta rigidez después del fraguado, limita su uso (5).

Las siliconas de adición han superado la desventaja de la contracción de polimerización respecto a la Silicona de condensación ya que no hay liberación de subproductos. Las siliconas polivinílicas se utilizan ampliamente debido a su excelente recuperación elástica, precisión dimensional, capacidad para producir múltiples modelos a partir de una sola impresión, buena reproducibilidad de los detalles, facilidad de manejo y tiempo de trabajo y fraguado moderadamente corto (13).

El desarrollo de la ciencia de los materiales ha permitido integrar las cualidades del poliéter y el polivinilsiloxano en un material más nuevo, el vinilsiloxano, posee buenas propiedades mecánicas y de flujo junto con excelentes.

Características de humectación en la condición no fraguada cuando se aplica al diente preparado, y también en la condición fraguada. Varios factores influyen en la calidad de la impresión, incluido el material de impresión, la técnica de impresión y la viscosidad del material. También se han investigado las técnicas clínicas comunes utilizadas en el proceso de impresión y se han informado sus posibles consecuencias. Las técnicas de impresión se pueden clasificar como monofásicas (usando un material de viscosidad media de un solo paso) o de fase dual (usando un material de uno o dos pasos).

La masilla o cuerpo pesado y un material de lavado corporal liviano) El propósito del presente estudio es evaluar y comparar la precisión dimensional de tres materiales de impresión de elastómeros que son poliéter, polivinilsiloxano y vinilsiloxano comparando la precisión dimensional de modelos de trabajo formados a partir de modelos maestros. modelo. La hipótesis nula es que no existirían diferencias en la precisión dimensional de estos tres materiales de impresión elastoméricos independientemente de la técnica y viscosidad (15).

Los articuladores complicados y sofisticados no producen relaciones interarcadas precisas, pero los registros interoclusales precisos pueden hacer lo mismo. Un registro interoclusal preciso es una parte importante de las prótesis parciales fijas fabricadas, particularmente cuando el pilar distal es el último diente del arco dental. Pequeños errores al relacionar los modelos de trabajo causan muchas frustraciones con el ajuste oclusal, lo que resulta en alterar la anatomía oclusal y ocasionalmente arruinar una prótesis aceptable (5).

Cuando la restauración involucra dientes terminales, entonces es necesario un registro interoclusal ya que generalmente no hay suficiente estabilidad de los modelos para la articulación manual del artículo y el montaje. Se utilizan varios medios de registro para el registro interoclusal (5).

Los requisitos ideales de los materiales de registro interoclusales son:

1. Tener precisión reproductiva.
2. Debe ser fácil de manejar.
3. Tener un buen grado de dureza al fraguar.
4. Debe quedar rígido cuando esté fijado.
5. No deberá haber resistencia al cierre durante el registro.

Los materiales de registro interoclusales utilizados son:

1. Cera para placa base
2. Yeso de París
3. Pasta de eugenol de óxido de zinc
4. Base de caucho y materiales de silicona.
5. Resina acrílica.

A pesar de la cantidad de materiales de registro disponibles todavía existen problemas al transferir los modelos de trabajo al articulador.

1. Asentamiento incompleto del modelo en el registro interoclusal.
2. Posición condilar inadecuada debido a pérdida de propiocepción.
3. La inestabilidad de los materiales de grabación (5).

Los medios de grabación utilizados convencionalmente presentan pocos problemas al transferir el modelo de trabajo al articulador, como un asentamiento incompleto del modelo en el registro interoclusal, una posición inadecuada del cóndilo debido a la pérdida de propiocepción y la inestabilidad dimensional de los materiales de registro (5).

Los registros interoclusales son el medio por el cual las relaciones interar cadas se transfieren desde la boca a un articulador. Los articuladores complicados y sofisticados no producen relaciones interarcales precisas. ¡Los registros interoclusales precisos sí lo hacen!

Hay opiniones divergentes con respecto al movimiento de la bisagra durante el segmento rotacional de apertura y cierre mandibular. Los de 3 o 4 mm. antes del contacto con los dientes puede haber un cierre vertical en lugar de un cierre asociado con una bisagra. La dimensión vertical de la oclusión debe mantenerse en cualquier articulador que se emplee. Cualquier cambio en la dimensión vertical requiere un nuevo registro interoclusal (8).

Cuando no hay signos ni síntomas de traumatismo en la oclusión y la restauración es mínima el registro interoclusal puede registrarse en oclusión céntrica. Sin embargo, cuando se presentan signos y síntomas de traumatismo, estos deben eliminarse, confirmando el resultado con evidencia clínica y radiológica, estabilizando los dientes y registrar el registro interoclusal en relación céntrica, los modelos deben reproducir la arcada dental completa (8).

#### **b) Material de registro interoclusal**

Idealmente, un material de registro interoclusal debería:

- (1) tener precisión reproductiva
- (2) ser fácil de manejar
- (3) tener un grado razonable de dureza cuando se fija
- (4) ser rígido cuando se fija
- (5) no ofrecer resistencia al cierre durante el registro.

Los materiales para registrar las relaciones entre arcadas incluyen cera para placas base, cera, compuesto de impresión (modelado), yeso de París, pasta de óxido de zinc/eugenol, materiales a base de caucho y silicona, y resina acrílica. La mayoría de estos materiales y técnicas, así como sus deficiencias, se han descrito anteriormente. Este informe describe las técnicas utilizadas por el autor para registrar información precisa (8).

#### **c) Métodos De Modelos Articulados**

La forma más sencilla de articular los modelos es manualmente si no hay ningún diente terminal involucrado en la restauración. Sin embargo, si las restauraciones involucran dientes terminales, entonces es necesario un registro interoclusal, ya que generalmente no hay suficiente estabilidad de los modelos para la articulación y el montaje de la mano. Un registro unilateral es suficiente en aquellos casos en los que se está restaurando una sección posterior de un lado de un arco. Dado que Duralay ofrece una resistencia mínima al cierre,

la propiocepción periodontal no se ve comprometida y, como resultado, no se produce ninguna desviación del cierre mandibular hacia una relación céntrica.

Si se están restaurando ambos lados del arco, entonces se requiere un registro de cada lado. Si se está restaurando un arco completo y hay suficientes pilares presentes, nuevamente, sólo se requieren dos registros.

Los modelos deben ser precisos. Las superficies oclusales deben examinarse meticulosamente con lupas para detectar defectos. Las restauraciones temporales deben ajustarse y ocluirse con precisión para evitar alteraciones gingivales y mantener las relaciones de dimensión céntrica y vertical; de lo contrario, se anulará la precisión del material de registro más adecuado (8).

### **5.1.2. Requisitos de un Material de Registro Intermaxilar**

Los materiales deben ofrecer resistencia limitada antes del fraguado para evitar el desplazamiento de los dientes o la mandíbula durante el cierre, mientras que después del fraguado debe ser rígido o resiliente, con un mínimo cambio dimensional.

De todas las propiedades de los materiales de registro interoclusal, la más importante son los cambios dimensionales causados por el retraso en el transporte de los materiales a laboratorios distantes o el retraso en la articulación o el remontaje de los modelos que desempeñan un papel clave. Para resolver todos estos problemas necesitamos un material de registro interoclusal ideal que sea dimensionalmente estable con el paso del tiempo (13).

Los requisitos ideales de los materiales que se utilizarán para el registro de mordida son:

- 1) Debe volverse rígido y exhibir un cambio dimensional mínimo después del fraguado.
- 2) Debe tener una resistencia limitada antes del fraguado para evitar el desplazamiento de los dientes o la mandíbula durante el cierre.
- 3) Debe producir un registro preciso de la superficie incisal y oclusal de los dientes.
- 4) Debe ser fácil de manipular
- 5) No debe producir efectos adversos en los tejidos involucrados en el procedimiento.
- 6) Debe permitir una fácil verificación.
- 7) Debe ser fácil de manipular sin efectos adversos sobre los tejidos involucrados en los procedimientos de registro (13).

Los requisitos generales de un material ideal utilizado en el registro de registros interoclusales son:

- 1) Material que no desplace los dientes durante la intercuspidadación;
- 2) Poco o ningún cambio dimensional al fraguar;
- 3) Registrar con precisión las superficies oclusal e incisal de los dientes;
- 4) Permanecer rígido después del fraguado;
- 5) Tener resistencia mínima que no afecte el patrón de cierre normal de la mandíbula ni cause movimiento anormal de los dientes durante el cierre. Silverman (1957) afirmó que un registro interoclusal no debería ofrecer resistencia al cierre, debe tener fluidez y permitir que el mecanismo masticatorio funcione sin tensión. Sólo se puede obtener una relación céntrica precisa con una fuerza de cierre mínima. Cualquier intento de hacer un registro con algo más que una fuerza de cierre mínima generalmente conduce a una relación céntrica incorrecta.
- 6) El material debe tener capacidad y facilidad de verificación;
- 7) Facilidad de uso y modificación;
- 8) Material no debe presentar efectos adversos sobre los tejidos implicados en el registro.

Para lograr un alto grado de precisión, todos los registros interoclusales deben comprobarse varias veces en la boca del paciente. Puede ser ideal o incluso necesario más de un registro (2).

### **5.1.3. 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.

Según Millstein and Hsu, un material de registro intermaxilar debería ser una representación dimensionalmente estable de un espacio interoclusal.

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 (10).

El diagnóstico y tratamiento de un paciente para rehabilitación protésica requiere que los médicos fabriquen un modelo de diagnóstico, así como un modelo maestro y articulado. En algunos casos, los yesos se pueden montar fácilmente en máxima intercuspidadación estabilizándolos con cemento para yeso después de la articulación de la mano. Mientras que en

otros es necesario registrar la relación maxilomandibular y transferirla con precisión al articulador utilizando un medio de registro interoclusal adecuado (4).

El uso del material ideal y la técnica adecuada permite la colocación de prótesis fabricadas indirectamente en la boca del paciente con un mínimo ajuste oclusal.

Phillip Pfaff realizó el primer registro interoclusal en 1756, desde entonces se han utilizado muchos materiales y técnicas para el registro de la relación maxilomandibular. Estos materiales son básicamente materiales de impresión pero que han sido modificados para brindar mejores características de manejo. Estos incluyen yeso de impresión, ceras, óxido de zinc eugenol, resina acrílica, hidrocoloides y los más nuevos incluyen poliéter y vinilpolisiloxano. Tanto las ceras como el óxido de zinc eugenol son los materiales de registro interocclusales más utilizados debido a su facilidad de manipulación, economía, menor consumo de tiempo y menor dependencia de la habilidad. Estos materiales sirven como base para nuevos desarrollos en los materiales de registro interoclusal (4).

Los requisitos para el material de registro interoclusal ideal incluyen:

- Debe tener resistencia limitada antes del fraguado para evitar el desplazamiento de los dientes o la mandíbula durante el cierre.
- Debe volverse rígido y mostrar un cambio dimensional mínimo después del fraguado.
- Debe producir un registro preciso de la superficie incisal y oclusal de los dientes
- Debe ser fácil de manipular.
- No debe producir efectos adversos sobre los tejidos involucrados en el procedimiento y debe permitir una fácil verificación (4).

Pero ningún material tiene todas las propiedades del material de registro interoclusal "ideal". Las imprecisiones atribuidas a los registros interocclusales se pueden dividir en tres categorías: las características biológicas del sistema estomatognático, la manipulación del material y las propiedades de los materiales de registro interocclusales (4).

Se han realizado muchos estudios para determinar la precisión y la estabilidad dimensional de varios materiales de registro de mordida. En un estudio experimental sobre las propiedades físicas de los materiales de registro interoclusal, el material de registro interoclusal de poliéter exhibió un cambio lineal menor que el eugenol de óxido de silicio y zinc, lo que no se asoció con su respectiva pérdida de peso.

En otro estudio sobre la precisión diferencial de los materiales de registro interoclusal de silicio, los autores encontraron que existe una relación directa entre la estabilidad dimensional y el porcentaje de pérdida de peso, pero no se ha realizado ningún estudio para correlacionar la precisión y la estabilidad dimensional (4).

Durante la fase de restauración de cualquier tratamiento dental, la articulación distorsionante precisa de los modelos de diagnóstico o de trabajo del paciente es un requisito previo para la fabricación de prótesis clínicamente aceptables. Aparte de la capacidad clínica del operador y la técnica seguida, el material elegido puede afectar la precisión del registro interoclusal y, por tanto, el resultado final de la restauración.

Los materiales de registro interoclusales como la cera y el óxido de zinc eugenol se utilizan para registrar la relación maxilomandibular. La introducción de materiales de registro interoclusal de poliéster y polivinilsiloxano ha hecho que los médicos no estén seguros de qué material deben utilizar. Estos materiales elastoméricos son químicamente similares a los materiales de impresión que se han utilizado durante muchos años. Se han realizado modificaciones añadiendo plastificantes y catalizadores para proporcionar diferentes características de manejo de la mandíbula; sin embargo, aún se desconoce si estas modificaciones en los materiales de impresión originales han alterado sus propiedades como la precisión y la estabilidad dimensional (4).

La combinación ideal material-técnica para realizar registros interoclusales permitiría la colocación de prótesis fabricadas indirectamente en la boca del paciente sin ajuste oclusal. Hay poca evidencia científica que demuestre la superioridad de una combinación material-técnica sobre otra. Para este procedimiento se utiliza actualmente una variedad de materiales que incluyen yeso de París, cera, pasta de óxido de zinc y eugenol, resina y elastómeros.

Las causas de imprecisiones oclusales atribuibles al registro interoclusal se pueden dividir en tres grupos principales.

Características anatómicas y fisiológicas del paciente. Estos entran en vigor durante la realización del registro e incluyen factores tales como:

- Desplazamiento vertical del cóndilo (superior o inferior)
- Desplazamiento de los dientes debido a la flexibilidad de las inserciones periodontales,
- Flexión de la mandíbula durante los movimientos de apertura y cierre

- Compresión de tejido blando en áreas edéntulas
- Variación posicional mandibular debido a la actividad muscular.

Causas inducidas por el dentista; estos están relacionados con variaciones en la manera con la que el odontólogo maneja al paciente y al material durante la fase clínica.

Propiedades del material de registro interoclusal y manipulación técnica del registro durante su uso.

Son de importancia los cambios dimensionales causados por la temperatura, la contracción de la polimerización, las reacciones químicas, el estrés y la manipulación mecánica que ocurren durante los procedimientos necesarios para utilizar el registro (6).

#### **5.1.4. Clasificación de los Materiales más usados como registro intermaxilar**

##### **a. Ceras Dentales**

Los procedimientos restaurativos requieren la transferencia de las relaciones entre dientes y mandíbulas a algún tipo de articulador. La cera había logrado una amplia aceptación por esta transferencia precisa a pesar de que su naturaleza inherente constituía una oportunidad para el error (Nagle, 1959). Si bien la cera era un material versátil, está lejos de ser el medio perfecto para el registro del registro interoclusal crítico (Berman, 1960). El estudio de Berman (1960) demostró que las ceras dentales podían ser duras, blandas, gruesas o finas, calentadas o enfriadas en toda su masa sin uniformidad. Una vez realizado el disco, estaba sujeto a ser raspado, desafilado, distorsionado y comprimido. La cera más blanda requirió una carga de peso de 102 gramos para una penetración total, mientras que la cera más dura requirió 357 gramos.

Shanahan y Leff (1960) estudiaron la cera para placas base y para impresiones. Encontraron que ninguna cera lograba un registro interoclusal satisfactorio para montar modelos en un articulador. Como medios de registro de mordida interoclusal, estas ceras proporcionaron sólo una precisión aproximada. Ninguna cera permitió el asentamiento completo de los modelos.

La cera ha logrado una amplia aceptación para esta transferencia precisa. Sin embargo, su naturaleza inherente constituía una oportunidad para cometer errores (Nagle, 1959). Las ceras dentales pueden ser duras, blandas, espesas o finas, calentadas o enfriadas en toda su

masa sin uniformidad. Un disco de cera se raspa, se despunta, se distorsiona y se comprime. El cierre completo en ceras no se pudo lograr bajo presiones comparables a las del entorno clínico (11).

Las ceras termoplásticas se utilizan con mayor frecuencia para el registro interoclusal, ya sea como registros o como soportes para el registro. Aunque la cera es probablemente el material más difamado, sigue siendo el material más versátil y ampliamente aceptado. Esto se debe a su costo y facilidad de manipulación. Sin embargo, los estudios han demostrado que la cera como material de registro interoclusal en comparación con otros materiales es inferior, inexacta, inestable e inconsistente con distorsión más frecuente en dirección vertical seguida en dirección anteroposterior (10).

Ninguna cera permitió el asentamiento completo de los modelos. Las ceras registraron incorrectamente las formas incisal y oclusal de los dientes. La cera hizo que los pacientes se cerraran patrones indeseables. La cera tenía tendencia a mover los dientes a posiciones anormales.

Millstein, Clark y Kronman (1973) estudiaron la precisión de dos marcas de cera para placas base variando el espesor, la temperatura de calentamiento inicial y las presiones de cierre. Los discos de cera fueron sometidos a diferentes entornos de almacenamiento, intervalos de tiempo y presiones de asiento. Se utilizó un diseño experimental factorial para la investigación de los efectos principales e interactivos de estas variables. Los hallazgos importantes fueron: 1) No se pudo lograr un cierre completo de las ceras bajo presiones comparables a las de un entorno clínico; 2) El almacenamiento de discos de cera en agua produjo el mayor cambio de dimensión, mientras que el enfriamiento por aire produjo el menor; 3) Se produjeron cambios verticales y rotacionales considerables cuando el modelo de prueba se reemplazó en un registro de cera previamente formado; y 4) Nunca se logró la reproducción exacta de las grabaciones de cera originales.

Tylman (1978) afirmó que las ceras tienen distintas "desventajas" cuando se utilizan como material de registro interoclusal. No reproducen con precisión las formas incisal y oclusal de los dientes. La cera tendía a extenderse lateralmente a medida que los dientes se acercaban al material, registrando así incorrectamente la forma oclusal o incisal. Las ceras tenían un cambio dimensional considerable causado por cualquier fluctuación de temperatura.

Algunos investigadores y médicos consideraron que el óxido de zinc y la pasta de eugenol eran el material de elección para los registros interoclusales (2).

#### a. Ceras Dentales:

Las ceras dentales están hechas con compuestos orgánicos pueden ser hechas de manera natural o sintética, se caracterizan por ser termo plásticas lo que las hizo ganar bastante popularidad para utilizarse en los laboratorios dentales o en consultorios odontológicos. Existen diferentes tipos de ceras dentales de acuerdo al uso que se le brinde en 1) cera de patrones, 2) cera de procesados, 3) ceras de impresión y 4) ceras auxiliares.

#### Cera tipo CAVEX

La singular composición bien equilibrada hace que **Cavex Set Up** variación con **punto de fusión REGULAR** (normal) sea una cera fácil de trabajar, resultando indicada como cera de modelar de color rosa para prótesis dental parciales y completas.

#### Características:

- Composición basada en una combinación perfecta de parafina, microcera y cera de abeja
- La cera tiene una gran tenacidad
- Ninguna distorsión de la cera, debido al rango pequeño (más del 5%) de los puntos de fusión
- Ideal para prótesis parcial
- No hay goteo o la formación de gotas
- De color rosa
- Una hoja es suficiente para dos prótesis
- Tamaño: 18,6 x 8,9 cm

#### Información:

- Fabricante: Cavex
- Contenido: **115 planchas**
- Peso Total: **2500 gramos**

Composición/ información sobre los componentes		
Caracterización química	Mezclas	
Descripción	Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas	
Componentes peligrosos		
CAS: 8002-74-2 EINECS: 232 – 315-6	Ceras de parafina y ceras hidrocarbonadas Sustancia a la que se aplica un límite comunitario de exposición en el lugar de trabajo	25_ 50%
Cambio de Estado		
Punto de Fusión	Indeterminado	
Punto de ebullición	316°C	

Nota: Extraído de Fattore, et al.

#### b. Pasta de Oxido de Zinc y Eugenol

Wirth y Aplin (1971) clasificaron los registros interoclusales en dos categorías: Fraguado químico (pasta ZOE, Nogenol, yeso, Ramitec, etc.) o Ceras termoplásticas.

Berman (1960) consideró que el yeso, aunque podía fluir fácilmente, no era un buen fijador químico para el registro interoclusal. Había que mezclarlo muy fino, le faltaba adherencia y se rompía con facilidad. Esta rotura a menudo provocaba la pérdida de partes vitales del disco.

Berman (14) consideró que la pasta ZOE era el material de elección para un registro interoclusal. El material se mezcla hasta alcanzar 1) verdadera fluidez, 2) no ofrece resistencia al cierre, 3) se adhiere a su soporte, 4) adquiere una consistencia dura e incompresible, 5) es afilado y fácil de leer, y 6) la articulación de los modelos puede

lograrse con precisión sin temor a distorsión o compresión del registro de manera desigual en la dimensión vertical.

Tylman (18) afirmó que los registros con óxido de zinc y eugenol fueron los que más cumplieron con todos los requisitos de un material ideal para ser utilizado en registros interoclusales. Reproducía con precisión la forma incisal y oclusal de los dientes. Permaneció rígido con poco o ningún cambio dimensional después del fraguado. Es un material que se puede volver a montar fácilmente si el registro interoclusal se rompe o daña de alguna manera.

Strohaver (12) realizó un estudio comparando la precisión de los montajes de articuladores utilizando varios registros interoclusales. Encontró que la pasta de óxido de zinc y eugenol producía el grupo menos variable de montajes de articuladores hechos con interoclusal (2).

La pasta de óxido de zinc y eugenol es un material de registro interoclusal eficaz y fiable. Es sencillo de utilizar, suficientemente rígido y fácil de almacenar". Sin embargo, se deshidrata, es muy quebradizo, se pega a los dientes y partes importantes del disco pueden perderse debido a la rotura. Además, una vez usado rara vez se puede volver a utilizar. Es aconsejable utilizar una cantidad mínima de eugenol de óxido de zinc para evitar el exceso de rebabas, ya que las rebabas alrededor de los dientes pueden interferir con el asentamiento preciso de los modelos. Ciertos estudios no recomiendan el uso de pasta de óxido de zinc y eugenol, ya que su influencia es extremadamente variable y da como resultado consistentemente una relación abierta (10).

El material tenía verdadera fluidez, no ofrecía resistencia al cierre, tenía una consistencia dura e incompresible y era nítido y fácil de leer. Los moldes se articularon con precisión sin temor a distorsión o compresión del registro de manera desigual en la dimensión vertical. ZOE reprodujo con mucha precisión la forma incisal u oclusal de los dientes. Permaneció rígido con poco o ningún cambio dimensional después del fraguado. Se puede volver a montar fácilmente si el disco se rompió o se dañó de alguna manera.

Sin embargo, ZOE no puede modificarse, corregirse ni verificarse con relativa facilidad. Este material, una vez fraguado, era irreversible. Sólo se pueden lograr cambios menores. La precisión final debe asumirse sin verificación. Esta suposición era muy a menudo incorrecta (2).

ZOE tuvo otras dificultades. Tuvo un tiempo de fraguado relativamente largo en el que se introdujeron errores de registro. Los detalles de los dientes en el disco reproducido superaron los detalles de muchos modelos. ZOE tenía tendencia a fracturarse o pegarse a los dientes. Esto conduce a una distorsión invisible de registrar al momento de su extracción de los dientes o mediante su recorte para que permita que los yesos se asienten por completo (10).

Wirth y Aplin (17), sin embargo, tenían algunas reservas acerca de las propiedades de los llamados registros de "fraguado químico". Consideraron que la cera podía modificarse, cambiarse, corregirse y verificarse con relativa facilidad. Materiales como la pasta y el yeso ZOE, una vez fraguados, eran irreversibles. No se pudieron modificar. En consecuencia, una vez realizado el disco y retirado de la boca, sólo se permitían cambios menores, como el recorte. La precisión final tuvo que asumirse sin verificación. Con demasiada frecuencia esta suposición era incorrecta y la necesidad de formularla representaba una grave deficiencia.

Wirth y Aplin (18), mencionaron dificultades adicionales con dichos materiales: 1) El largo tiempo de fraguado en el que se pueden introducir errores de registro; 2) La tendencia a fracturarse o pegarse a los dientes; 3) Los detalles de los dientes en el disco reproducido pueden superar los detalles de muchos modelos. Esto puede provocar una distorsión invisible del disco al extraerlo de los dientes o al recortarlo para permitir que los modelos fragüen por completo (2).

### c. Resinas Acrílicas

La aplicación más frecuente de las resinas acrílicas para registros interoclusales es en la fabricación de registros de oclusión céntrica de parada única. La resina acrílica es precisa y rígida después del fraguado.

Las desventajas de la resina acrílica como material de registro interoclusal incluyen la inestabilidad dimensional debido a la polimerización continua que produce contracción; la rigidez del material puede dañar el yeso y los troqueles durante el montaje en el articulador (13).

Al igual que los registros elastoméricos segmentarios o de arcada completa, estos registros sirven sólo para proporcionar estabilidad horizontal entre las dos arcadas y no deben usarse

para realizar registros interoclusales de arcada completa. A diferencia de los discos hechos con materiales elastoméricos, los discos hechos con materiales rígidos como ceras, resinas, pastas y yesos no deben colocarse entre dientes que tengan contactos dentales opuestos porque esto podría fácilmente resultar en un aumento inadvertido de la DVO o un desplazamiento lateral de la mandíbula, además, muchos de estos materiales son frágiles en secciones delgadas y pueden romperse al manipularse. Cuando se utiliza un material rígido para hacer un registro de trípode existente, debe haber espacio para el registro entre los dientes preparados y sus antagonistas o entre los dientes sin contactos interoclusales.

También se pueden utilizar materiales no resistentes (rígidos) para hacer discos de trípode segmentados existentes (19).

#### **d. Elastómeros**

El poliéter fue patentado en 1969. El poliéter era un elastómero. Este compuesto elastomérico se preparó a partir de poliéteres terminados con grupos amina entrecruzados con ácidos fuertes como los ésteres de ácidos sulfónicos aromáticos. Se informó que el caucho reticulado tenía una alta precisión dimensional después de la polimerización y el almacenamiento.

Docking afirmó que el material de poliéter poseía la mayor recuperación después de la deformación en comparación con otros elastómeros. También tuvo el menor cambio dimensional después de su extracción de la boca.

El sistema de poliéter es un sistema pasta-pasta. La pasta base contiene un poliéter insaturado con grupos terminales imina, un plastificante y un relleno. La pasta del reactor contiene un sulfonato aromático, un plastificante y una carga inorgánica (2).

Desde el principio se utilizan materiales de registro interoclusal como cera y óxido de zinc eugenol. Pero la introducción de nuevos materiales elastoméricos en el mercado ha puesto a los médicos en un dilema en cuanto a su selección y uso. Estos materiales elastoméricos son químicamente similares a los materiales de impresión que se han utilizado durante muchos años.

Se han realizado modificaciones añadiendo plastificantes y catalizadores para proporcionar diferentes características de manipulación. Sin embargo, aún se desconoce si estas

modificaciones en los materiales de impresión originales han alterado sus propiedades como la estabilidad dimensional (13).

Una impresión es un registro, un facsímil de los tejidos bucales tomados en una posición libre de tensión o en varias posiciones de desplazamiento.

En la última década, varios investigadores han recomendado el uso de materiales elastoméricos más nuevos, como polivinilsiloxano y poliéter, para las impresiones finales, para reemplazar los materiales más antiguos y tradicionales. En la actualidad se utilizan cuatro tipos básicos de materiales de impresión de elastómeros en la profesión dental: (1) cauchos de silicona que se polimerizan mediante una reacción de condensación, (2) cauchos de polisulfuro (mercaptano), (3) poliéteres y (4) siliconas que polimerizan una reacción de adición. Estos últimos se han introducido relativamente recientemente y también se denominan polivinilsiloxanos (7).

Hay dos tipos de elastómeros de silicona disponibles como materiales de registro interoclusal: silicona de condensación y silicona de adición.

Estos materiales son muy precisos y se encontró que eran dimensionalmente estables durante un período de 48 horas con un cambio de peso insignificante. Sin embargo, las desventajas son el tiempo de trabajo mínimo y la necesidad de una predeterminación del espacio de registro.

Una desventaja importante de la silicona es la resistencia a la compresión del material fraguado, lo que dificulta el asentamiento de los modelos de yeso (10).

- **Siliconas de condensación o polidimetil siloxanos.**

Las siliconas de condensación fueron los materiales de impresión en prótesis fija hasta el desarrollo de las nuevas siliconas de condensación, que las han superado en cuanto a propiedades generales y facilidad de manejo.

Este tipo de siliconas polimerizan mediante una reacción de condensación en la que se pierde alcohol etílico, por lo que no poseen una buena estabilidad dimensional (contracción del 0'3% en la 1 hora).

Debido a ello se deben vaciar antes de transcurridos 30 minutos.

Para lograr una buena reproducción de detalles (25 micras) y buena recuperación elástica (99.5%) es necesario siempre hacer la toma de impresiones mediante la técnica de doble impresión.

Son materiales muy hidrófobos y requieren una ausencia completa de humedad para la toma de una buena impresión.

Las siliconas de condensación presentan una mayor dificultad de manejo que las de adicción por su presentación de base y catalizador en dos pastas, que deben ser mezcladas manualmente mediante espátula.

La dificultad de mezclado altera los tiempos de trabajo y fraguado, así como aumenta la presencia de irregularidades, burbujas y zonas con polimerización incompleta (6).

### Silicona de Condensación ZETALABOR

Zetalabor es una silicona de condensación diseñada para laboratorios dentales y que se caracteriza por su elevado nivel de dureza y buenas propiedades mecánicas

Puede utilizarse en todas aquellas aplicaciones que requieren tiempos limitados y temperaturas de trabajo no demasiado elevadas.

Se aconseja su uso para la creación de contra mufla en prótesis removible, llaves para la creación de encías artificiales con técnica indirecta, moldes para vaciado de resinas autopolimerizables y muchas otras aplicaciones.

Es muy cómoda de usar y por eso resulta de gran ayuda, desde hace más de 35 años, a la hora de agilizar los procesos en el laboratorio y mejorar el trabajo cotidiano de los protésicos dentales (7).

#### Datos Técnicos:

Producto	Tiempo de Mezcla (min:s)	Tiempo de Trabajo (min:s)	Tiempo de Polimerización (min:s)	Reproducción de los detalles (µm)	Recuperación elástica	Deformación a la compresión	Variación Dimensional (tras 24 horas)	Dureza (Shore A tras 24 horas)
Zetalabor	0.30	2:00	6:00	20	99%	<1%	0.10%	80

Nota: Extraído de Díaz-Romeral. Los tiempos indicados hacen referencia al momento de inicio de la fase de mezcla a una temperatura de 23°C (73°F) (19).

- **Siliconas de adición o polivinilsiloxanos (pvs).**

La silicona de adición es llamada también polivinilsiloxano o polisiloxano de vinilo, en su estructura contiene metales nobles como platino o paladio. La silicona de adición consta de dos pastas: una base y un catalizador. La pasta catalizadora contiene siloxano de divinil polidimetilo y otros 29 prepolímeros de siloxano; así como también, contiene los retardadores. La pasta base contiene silicona híbrida.

La principal desventaja de los materiales de silicona es su hidrofobicidad inherente, razón por la cual, se le agrega siliconas más hidrofílicas. Para que la superficie del material (silicona por adición) sea hidrofílica se le agrega un agente tensoactivo a la pasta.

Para la mezcla de las pastas (catalizador y base) se usa un aparato mecánico (pistola mecánica de mezcla) que nos permite obtener gran uniformidad en el mezclado y en la dispensación, este dispositivo incorpora menos aire y nos reduce el tiempo de mezclado. También disminuye la probabilidad de contaminación.

La velocidad de fraguado de las siliconas por adición es sensible a la temperatura ambiente. Los tiempos de trabajo y de fraguado se mejoran o amplían agregando un retardador y por enfriamiento (refrigeración) antes del uso (este enfriamiento tiene pocos efectos en la viscosidad).

Los materiales de polisiloxano de vinilo son dimensionalmente más estables que cualquier otro producto para registro intermaxilar existente. No libera subproductos volátiles que causen encogimiento. Una de las principales desventajas asociadas a este grupo de materiales, fundamentalmente a los ofrecidos originalmente para registro oclusal, era la falta potencial de rigidez. Los nuevos preparados, se han dirigido a mejorar esta característica, la cual, sin duda, pudiera comprometer su precisión (20).

La contaminación de la silicona de adición con el sulfuro de los guantes de caucho inhibe el fraguado del material. Algunos guantes de vinilo en los cuales se encuentra azufre (debido a su proceso de fabricación) pueden tener el mismo efecto de inhibición que los guantes de caucho. Esta contaminación producida por azufre es tal, que si se toca la superficie de un diente se puede inhibir el fraguado del material en la superficie. Esta inhibición puede producir una distorsión.

Las siliconas de adición son los materiales de impresión que cumplen mejor las propiedades exigidas a los mismos, por ello son los materiales más empleados en la actualidad.

Son los materiales que logran la mayor precisión por lograr una gran reproducción de detalle, una gran estabilidad dimensional (0´05-0´2 mm/24h) y una mayor recuperación elástica: 99´8%.

Ello es debido a que sufren una reacción de polimerización por adición sin productos colaterales. Las siliconas de adición llevan agregados unos surfactantes y eso las hace ligeramente hidrofílicas, lo cual, a pesar de seguir requiriendo un medio seco para la toma de impresión, conlleva menos problemas en el vaciado. No obstante, se debe recordar que liberan Hidrógeno que forma burbujas y que exige el vaciado demorado de 30 a 60 minutos.

Como desventaja de las siliconas de adición se ha descrito por múltiples autores una reacción con el látex que produce inhibición de polimerización. Son los sulfuros del látex y algunos hemostáticos los que contaminan el catalizador de la reacción de polimerización. De cualquier manera, dicha inhibición de polimerización no es fácil de detectar y no sucede en todas las marcas comerciales.

Para evitarlo se aconseja que cuando el auxiliar vaya a manejar la silicona se retire los guantes y se lave las manos para evitar restos sulfurosos. Los PVS permiten dos vaciados, de los cuales el segundo no puede ser una sustitución si el primero tiene algún error de vaciado (7).

La técnica del doble vaciado es útil de la siguiente manera:

- Primer modelo: Modelo de trabajo con muñones independizados.
- Segundo modelo: Modelo de comprobación de ajuste en relación con la encía y dientes vecinos sin independización de los muñones.

Los PVS vienen presentados en sistemas de automezclado que, además de producir menores errores inherentes a la mezcla y aportar un mayor tiempo de trabajo, son más económicos, ya que emplean sólo 1/3 del material que se emplearía si se mezclara de forma manual (7).

Los materiales elastoméricos como los vinilpolisiloxanos y los poliéteres son muy adecuados para realizar registros interoclusales donde sólo se necesita estabilidad horizontal. Estos materiales son precisos, tienen el potencial de permanecer estables durante varios días y son lo suficientemente blandos antes de la polimerización para permitir que el paciente sea guiado hacia la intercuspidadación máxima en la DVO existente sin desviación mandibular.

A diferencia de los materiales no resilientes, los materiales elastoméricos se pueden colocar entre dientes que tienen contactos dentales opuestos. Con el fin de realizar registros de trípede existentes, estos materiales se pueden utilizar en lugares donde hay espacio entre los dientes opuestos porque el soporte vertical entre los dos modelos debe ser proporcionado por la dentición. Dado que el único propósito de estos discos es proporcionar estabilidad horizontal, la elasticidad y el rebote de estos materiales no deberían presentar un problema si el disco se recorta adecuadamente y los yesos están completamente asentados. El modelo mandibular puede asentarse en un disco bien recortado hasta que se produzca contacto diente a diente entre los modelos opuestos y luego estabilizarse para su montaje.

Cabe señalar que los registros interoclusales deben recortarse cuidadosamente para eliminar todas las áreas del registro que entran en contacto con los tejidos blandos y las superficies axiales de los dientes. Esto se hace para minimizar el área de la interfaz yeso/registro y permite al odontólogo visualizar hasta qué punto los yesos se asientan en el registro (19).

### **Silicona de Registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK**

Occlufast es una silicona de adición específica para registros oclusales, diseñada para adaptarse a las diferentes necesidades de la praxis clínica.

Se caracterizan por su consistencia imperceptible, estabilidad dimensional y tixotropía. Además, no contiene gluten ni lactosa.

Occlufast cumple los requisitos ideales y contribuye a obtener un registro oclusal preciso, es la primera silicona para registros oclusales en la historia de Zhermack, conocida y extendida por todo el mundo.

### Ventajas del producto

Consistencia imperceptible: la oclusión se produce de manera natural, lo que reduce la posibilidad de que se mueva la mandíbula al forzar la oclusión habitual

- Tixotropía: el material no gotea y se desliza fluidamente por la superficie de los dientes.
- Estabilidad dimensional hasta 7 días: se puede mantener la precisión del registro oclusal incluso varios días después del registro.

### Datos Técnicos

Tiempo Total de Trabajo	30°
Permanencia en la Cavidad Oral	100°
Reproducción de detalles	20 $\mu$ m
Dureza	95 Shore A

\*El tiempo de uso clínico se entiende desde el inicio de la mezcla a 23 °C / 73 °F.

\*\*El tiempo en la cavidad oral se entiende a 35 °C / 95 °F

## 5.2. Antecedentes Investigativos

### 5.2.1. Antecedentes Internacionales

- a. Jung-hyun Chun, Ahran Pae, Sung-hun Kimb. **Deformación por contracción de polimerización de materiales de registro interoclusales. 2025.** El objetivo de este estudio in vitro fue investigar el comportamiento de contracción de polimerización y medir la deformación de contracción de polimerización de materiales de registro interoclusales. Los materiales investigados en este estudio fueron cinco polivinilsiloxanos (Imprint™ Bite, Silagum Automix Bite, O-Bite, Blu-Mousse Classic y Exabite II), un poliéter (Ramitec) y un dimetacrilato (Luxabite). Los valores de contracción de polimerización de diez muestras para cada material se midieron mediante el método de disco adherido a los 1,3,5,7 y 10 minutos después de mezclar a 37°C. Se derivó la cantidad de deformación por contracción (%) y todos los datos se analizaron estadísticamente mediante ANOVA unidireccional y la prueba de Scheffé de comparación múltiple (0,05). Los representativos de contracción-deformación mostraron que todas las muestras se contrajeron inmediatamente, excepto Luxabite, que se expandió durante los primeros segundos. Después de eso, los valores de contracción-deformación aumentaron en magnitud hasta 10 minutos, pero su velocidad disminuyó gradualmente con el tiempo. Los valores de deformación por contracción ( $0,18 \pm 0,03$ - $0,16 \pm 0,03$  %) de O-Bite a los 5, 7 y 10 minutos fueron significativamente más bajos que los de los otros materiales, pero Luxabite exhibió los valores más altos ( $3,10 \pm 0,17$ - $3,30 \pm 0,16$  %). Los materiales de registro interoclusales investigados presentaron cinéticas de deformación de contracción de polimerización significativamente diferentes y mostraron cambios dimensionales incluso después del tiempo de fraguado indicado por los respectivos fabricantes (3).

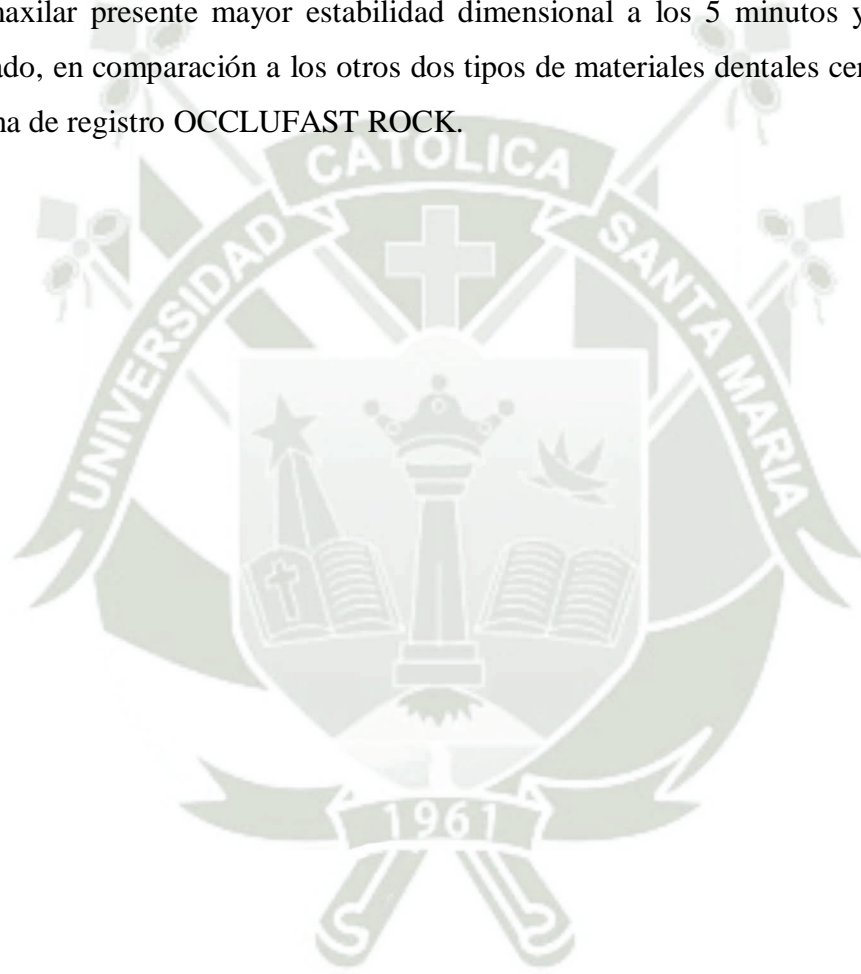
### 5.2.2. Antecedentes Nacionales

- a. Gaviño Guerrero, Catherine Pamela. **Comparación de la Estabilidad Dimensional de tres materiales de registro intermaxilar en distintos intervalos de tiempo. Chiclayo. 2020.** 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 (7).

## 6. Hipótesis

**Dado que**, los materiales para uso de registro intermaxilar deben ofrecer resistencia limitada antes del fraguado para evitar el desplazamiento de los dientes o la mandíbula durante el cierre, mientras que después del fraguado debe ser rígido o resiliente con un mínimo cambio dimensional.

**Es probable que**, la silicona de laboratorio ZETALABOR empleada como registro intermaxilar presente mayor estabilidad dimensional a los 5 minutos y 24 horas post - fraguado, en comparación a los otros dos tipos de materiales dentales cera tipo CAVEX y silicona de registro OCCLUFAST ROCK.





**CAPÍTULO II:  
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. Diseño Metodológico

La investigación posee un abordaje cuantitativo; es a su vez observacional, transversal, comparativo, y de diseño experimental.

### 2. Población y Muestra

#### 2.1. Población

60 ejemplares que comparten criterios establecidos por el investigador.

#### 2.2. Muestra

Se formaron tres grupos de materiales dentales de 20 muestras cada uno, siendo el total 60 muestras.

##### a. Igualación: Cualitativa

###### a.1. Criterios de Inclusión

- Muestras precisas y sin deformaciones.
- Muestras limpias libre de contaminación de alguna índole.

###### b.2. Criterios de Exclusión

- Muestras desgarradas al utilizar el disco durante su elaboración.
- Muestras que no presenten nitidez de las líneas de referencia.
- Muestras con burbujas o sucias.

##### b. Cuantificación de las muestras:

Se determinó mediante fórmula: 60

$$n = \frac{[Z\alpha \sqrt{2P(1-P)} + Z\beta \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

**Donde:**

- $Z\alpha$  : 1.96
- $Z\beta$  : 0.842
- P : 0.82
- $P_1$  : 0.95
- $P_2$  : 0.76
- 

$$n = \frac{[1.96\sqrt{2 \cdot 0.82(1-0.82)} + 0.842\sqrt{0.95(1-0.95) + 0.76(1-0.76)}]^2}{(0.95 - 0.76)^2}$$

$$n = \frac{[1.96\sqrt{0.2952} + 0.842\sqrt{0.2299}]^2}{0.0361}$$

$$n = \frac{[1.96(0.543323108) + 0.842(0.546808924)]^2}{0.0361}$$

$$n = \frac{[1.064913292 + 0.40372122]^2}{0.0361}$$

$$n = \frac{(1.468634512)^2}{0.0361}$$

$$n = 59.7$$

$$n = 60$$

**En la presente investigación se  
requerirá de 60 unidades de estudio**

### 3. Tabla de variables

VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/CATEGORÍA	ESCALAS
Material dental empleado como uso de registro intermaxilar	Tipo de Material	Evaluado mediante Dispositivo ADA N°19	Nominal
Estabilidad Dimensional	Variación dimensional (%)	Diferencia entre la longitud patrón del dispositivo N° 19 ADA (24.844 mm) y la longitud medida en cada muestra a los 5 minutos y a las 24 horas	Nominal

### 4. Técnicas y Procedimientos

#### 4.1. Técnica

La presente investigación se hizo con una técnica de observación estructurada indirecta.

Para la presente Investigación se hará uso de 3 materiales de registro intermaxilar los cuales son:

- a. Cera tipo CAVEX
- b. Silicona de Laboratorio ZETALABOR
- c. Silicona de Registro OCCLUFAST ROCK

A su vez, se realizará 60 muestras de cada material de registro intermaxilar a estudiar (20 por cada material), se obtendrán de la siguiente manera:

- 20 muestras de registro intermaxilar de cera rosada tipo CAVEX
- 20 muestras de registro intermaxilar de silicona de laboratorio ZETALABOR
- 20 muestras de registro intermaxilar de silicona de registro OCCLUFAST ROCK

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

Una vez obtenidas las muestras se procederá a revisarlas meticulosamente teniendo en cuenta ciertos criterios de selección para obtener una homogeneidad, estos son:

- Muestras con presencia de burbujas.
- Muestras que presenten rasgamiento o distorsión por el corte del disco.
- Muestras que no presenten las líneas de referencia.
- Muestras sucias o contaminadas.

Se realizará las mediciones respectivas de cada uno de los discos por grupo y en los tiempos de 5 minutos y 24 horas respectivamente. Las medidas obtenidas se registrarán en una TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS confeccionada para tal procedimiento, obteniendo como encabezado MATERIAL y dos columnas con 5 minutos y 24 horas donde se anotarán las medidas obtenidas.

#### **4.2. Procedimiento**

Para la obtención de muestras se empleó el dispositivo metálico N° 19, descrito en las especificaciones de la American Dental Association (ADA). Este dispositivo está conformado por tres componentes principales:

- Bloque Rayado: pieza metálica que contiene ranuras de referencia, cuya longitud patrón es de 24.844 mm, utilizada como estándar para medir la estabilidad dimensional.
- Molde para el material de prueba: cavidad donde se colocará el material dental a evaluar bajo condiciones controladas.
- Elevador de prensa: mecanismo que aplica presión uniforme sobre el material dental a evaluar; todas las piezas están hechas de acero inoxidable. Se realizaron 20 muestras de cada material de registro Cera tipo CAVEX, Silicona de Laboratorio ZETALABOR y Silicona de registro OCCLUFAST ROCK, siguiendo las indicaciones de las fabricantes estipuladas en cada material para una vez obtenidas proceder a ser medidas en mm, en distintos tiempos 5 minutos y 24 horas utilizando un calibrador de alta precisión, a cargo de un ingeniero para obtener la precisión de estas.

La toma de los registros intermaxilares en el disco se realizará de la siguiente manera:

- **Cera Tipo CAVEX**

La toma de las muestras con cera cavex serán realizadas luego de sumergirlas en baño maría digital (40°- 45°C) por 1 minuto junto al dispositivo metálico hasta que esté en un estado maleable, seguidamente se colocará un peso de 500 g que simulará la fuerza masticatoria y se sumergirán en baño María a una temperatura 37+/- 1°C (temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos.

- **Silicona de Laboratorio ZETALABOR**

La toma de muestras con la silicona de laboratorio ZETALABOR se realizará mezclando la masa con el activador según especificaciones del fabricante, para luego ser depositada en el disco de acero inoxidable teniendo en cuenta el tiempo de polimerización, Se colocará un peso de 500 g que simulará la fuerza masticatoria sumergidos en baño María a una temperatura 37+/- 1°C (temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos.

- **Silicona de Registro OCCLUFAST ROCK**

La toma de las muestras con la silicona de registro OCCLUFAST ROCK se realizará a través de la inyección de estas 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 colocará un peso externo de 500 g que simulará la fuerza masticatoria sumergidos en baño María a una temperatura 37+/- 1°C (temperatura de la boca abierta) por un tiempo de tres minutos.

- **Tipo de Diseño:** Experimental.

<b>GE1.</b>	<b>X</b>	<b>O<sub>1</sub></b>
.....		
<b>GE2.</b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
.....		
<b>GE3.</b>	<b>X</b>	<b>O<sub>3</sub></b>

- **Instrumento**

Se utilizó un sólo instrumento de tipo estructurado cuyo nombre es Ficha de Recolección de Datos.

### **Validación del Instrumento**

Se realizará una prueba piloto de tipo incluyente en el 10% del grupo experimental, siendo la prueba piloto de 3 unidades. Esta prueba piloto servirá para verificar la factibilidad del estudio y si se realizarán reajustes en la técnica, así como en la recolección de los datos.

Los instrumentos de medición utilizados (vernier digital y dispositivo N°19 de la ADA) fueron validados técnicamente mediante el laboratorio especializado asegurando su calibración y estando totalmente operativos.

## **5. Plan de Análisis**

El plan de análisis se centrará en dos variables fundamentales: el "Material de Registro", que es una variable cualitativa nominal, para la cual realizaremos un análisis descriptivo mediante la obtención de frecuencias absolutas y relativas, permitiendo identificar la distribución y proporción de los diferentes tipos de materiales utilizados; en este caso, no se aplica un análisis inferencial. Por otro lado, la "Estabilidad Dimensional" es una variable cuantitativa continua medida en una escala de razón; para esta variable, se llevará a cabo un análisis descriptivo que incluirá medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y variabilidad (rango, desviación estándar y varianza), además de un análisis inferencial mediante la prueba T de Student para comparar medias entre grupos o la prueba de Mann-Whitney/Wilcoxon cuando las condiciones de normalidad no se cumplan, lo que nos permitirá establecer diferencias significativas en la estabilidad dimensional según el material de registro utilizado.

## **6. Consideraciones éticas**

En el presente estudio fue de tipo in vitro, por lo que no involucro humanos, ni animales, y no presento riesgo físico, psicológicos ni social. Se garantizo la veracidad de los datos recolectados en base a la información obtenida. Además, se ejecutó un protocolo estricto,

revisado y aprobado por el laboratorio donde se desarrolló la investigación, cumpliendo los principios éticos de la investigación científica.

## 7. Recursos

### 7.1. Humanos

**Investigadora** : C.D. Alexis Almendra Polar Concha

**Asesor** : Dr. Jorge Tomasio Caballero

### 7.2. Físicos

Laboratorio Especializado de Ingeniería Mecánica.

### 7.3. Presupuesto

Fue plenamente autofinanciado.

## 8. Cronograma

Tiempo Actividad	2024				2025					
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Elaboración del proyecto de investigación	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx						
Recolección de la Información					xxxx	xxxx				
Estructuración del Resultado							xxxx	xxxx		
Informe Final									xxxx	xxxx



**CAPÍTULO III:  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 1. Resultados

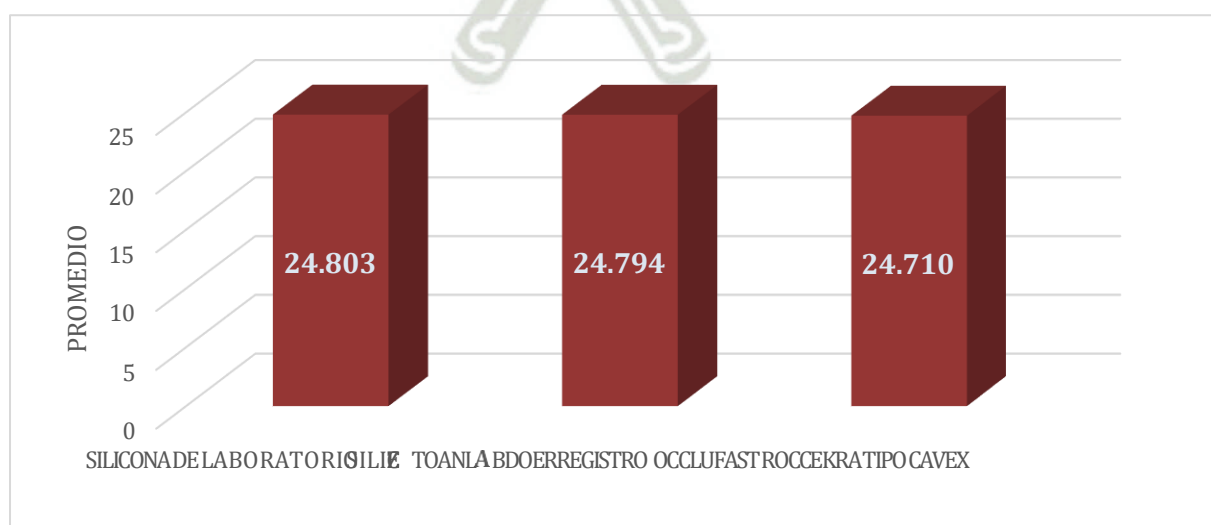
**Tabla 1.** Longitud (mm) a los 5 minutos según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK	CERA TIPO CAVEX
<b>Promedio</b>	24.803	24.794	24.710
<b>D. Estándar</b>	0.032	0.027	0.089
<b>C. Variación (%)</b>	0.13	0.11	0.36
<b>Mediana</b>	24.810	24.796	24.705
<b>Longitud Máxima</b>	24.839	24.839	24.970
<b>Longitud Mínima</b>	24.727	24.738	24.596

**Nota:** Matriz de Datos

Se observa en el presente cuadro que la longitud promedio a los 5 minutos es ligeramente mayor (24.803) en el material dental SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR en comparación a la longitud promedio a los 5 minutos (24.794) del material dental SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK y del material dental CERA TIPO CAVEX (24.710).

**Figura 1.** Longitud (mm) a los 5 minutos según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar



**Nota:** Matriz de Datos

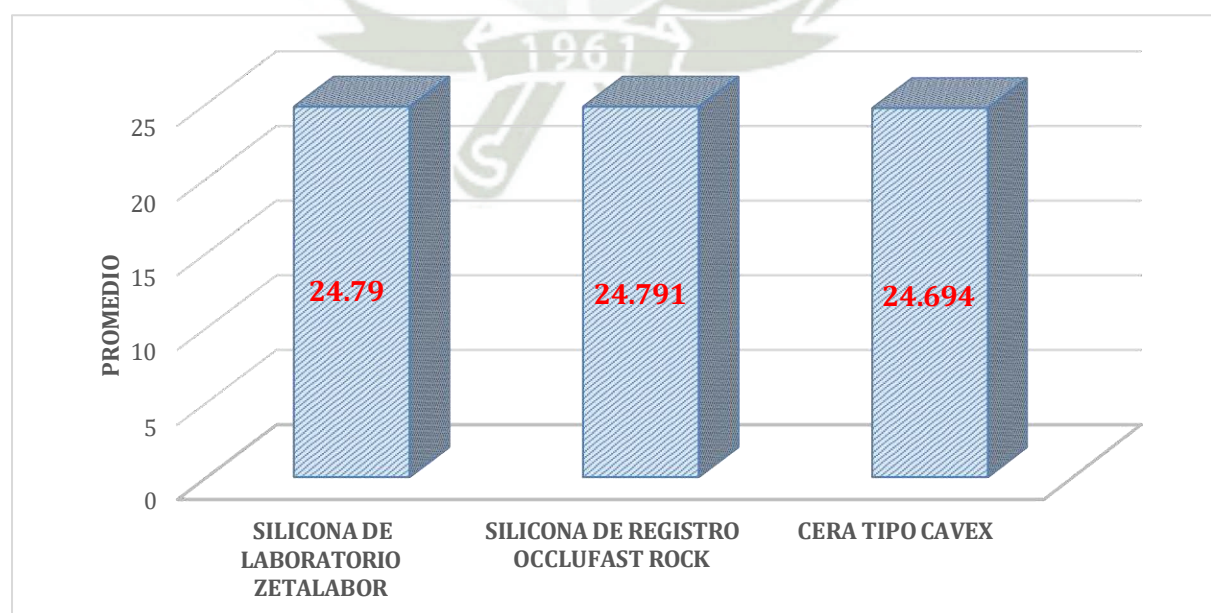
**Tabla 2.** Longitud (mm) a las 24 horas según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK	CERA TIPO CAVEX
<b>Promedio</b>	24.790	24.791	24.694
<b>D. Estándar</b>	0.025	0.020	0.086
<b>C. Variación (%)</b>	0.10	0.08	0.35
<b>Mediana</b>	24.796	24.789	24.686
<b>Longitud Máxima</b>	24.829	24.837	24.951
<b>Longitud Mínima</b>	24.737	24.755	24.572

**Nota:** Matriz de Datos

Se observa en el presente cuadro que la longitud promedio a las 24 horas es ligeramente mayor (24.791) en el material dental SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK en comparación a la longitud promedio a las 24 horas (24.790) del material dental SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y del material dental CERA TIPO CAVEX (24.694).

**Figura 2.** Longitud (mm) a las 24 horas según tipo de material dental empleado como registro intermaxilar



**Nota:** Matriz de Datos

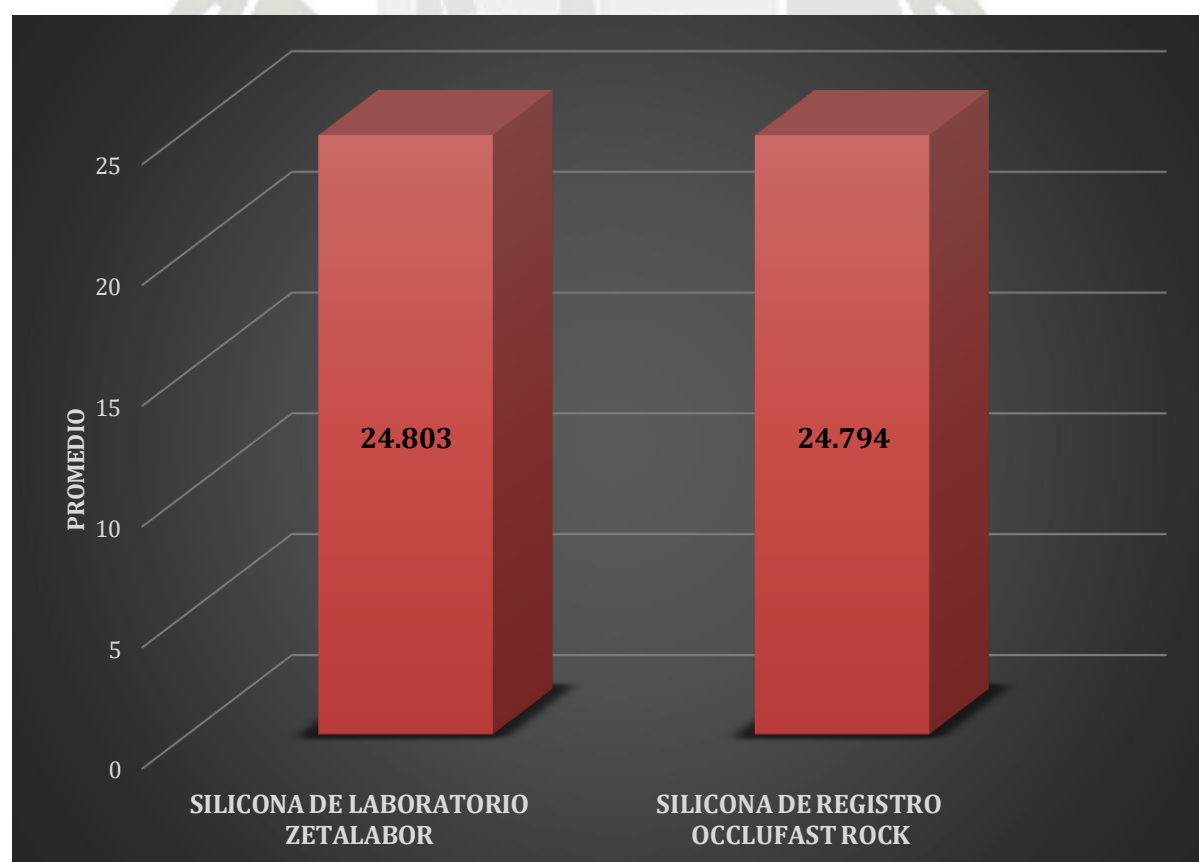
**Tabla 3.** Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK	T de student	Significancia
Promedio	24.803	24.794	p < 0.9613	No
D. Estándar	0.032	0.027		

**Nota:** Matriz de Datos

De acuerdo a la prueba estadística de T Student, deducimos que no existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud (mm) promedio a los 5 minutos entre los materiales dentales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK.

**Figura 3.** Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock



**Nota:** Matriz de Datos

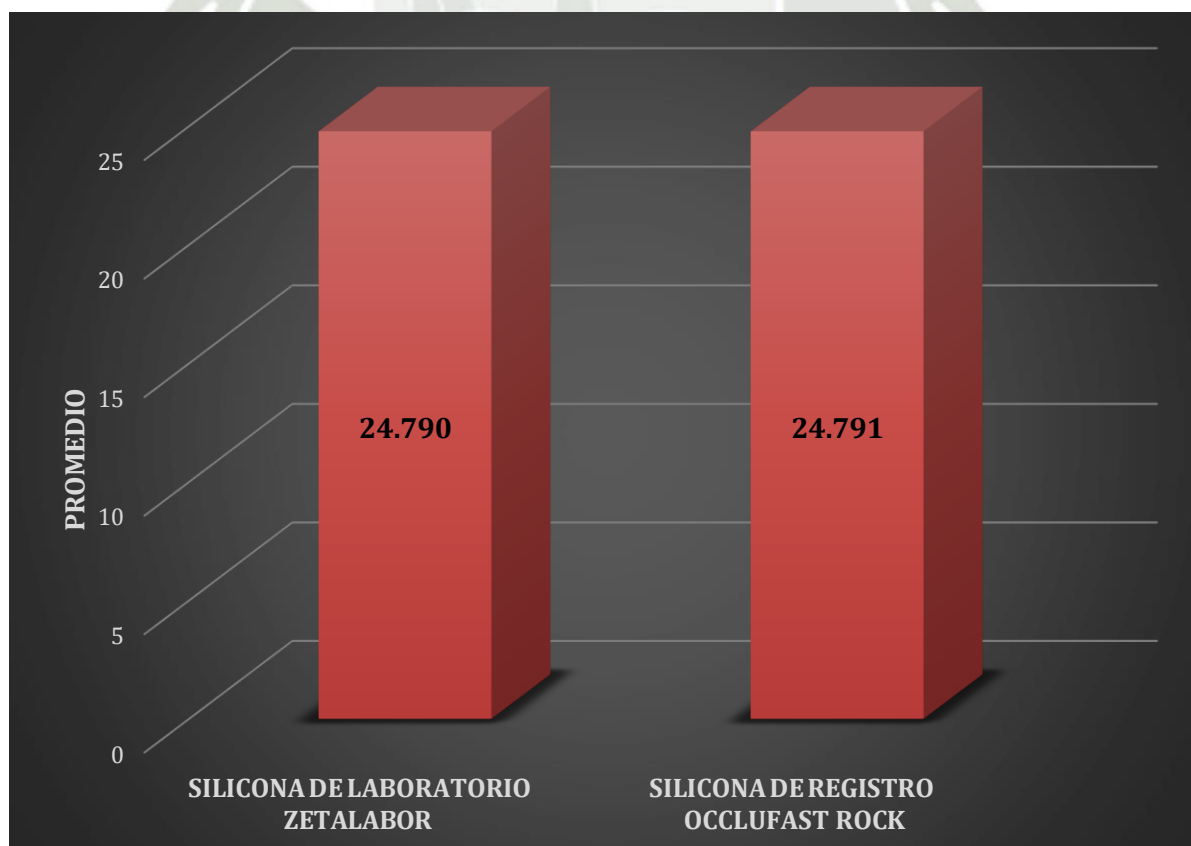
**Tabla 4.** Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK.	T de student	Significancia
Promedio	24.790	24.791	p < 0.140	No
D. Estándar	0.025	0.020		

**Nota:** Matriz de Datos

De acuerdo a la prueba estadística de T Student, deducimos que no existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud (mm) promedio a las 24 horas entre los materiales dentales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK.

**Figura 4.** Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock



**Nota:** Matriz de Datos

**Tabla 5.** Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	CERA TIPO CAVEX	T de Student	Significancia
Promedio	24.803	24.710		
D. Estándar	0.032	0.089	$p > 4.40$	Si

**Nota:** Matriz de Datos

De acuerdo a la prueba estadística de T Student, deducimos que si existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud (mm) promedio a los 5 minutos entre los materiales dentales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y CERA TIPO CAVEX.

**Figura 5.** Comparación de la longitud (mm) promedio a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex



**Nota:** Matriz de Datos

**Tabla 6.** Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	CERA TIPO CAVEX	T de Student	Significancia
<b>Promedio</b>	24.790	24.694	p > 4.79	Si
<b>D. Estándar</b>	0.025	0.086		

**Nota:** Matriz de Datos

De acuerdo a la prueba estadística de T Student, deducimos que si existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud (mm) promedio a las 24 horas entre los materiales dentales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y CERA TIPO CAVEX.

**Figura 6.** Comparación de la longitud (mm) promedio a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex



**Nota:** Matriz de Datos

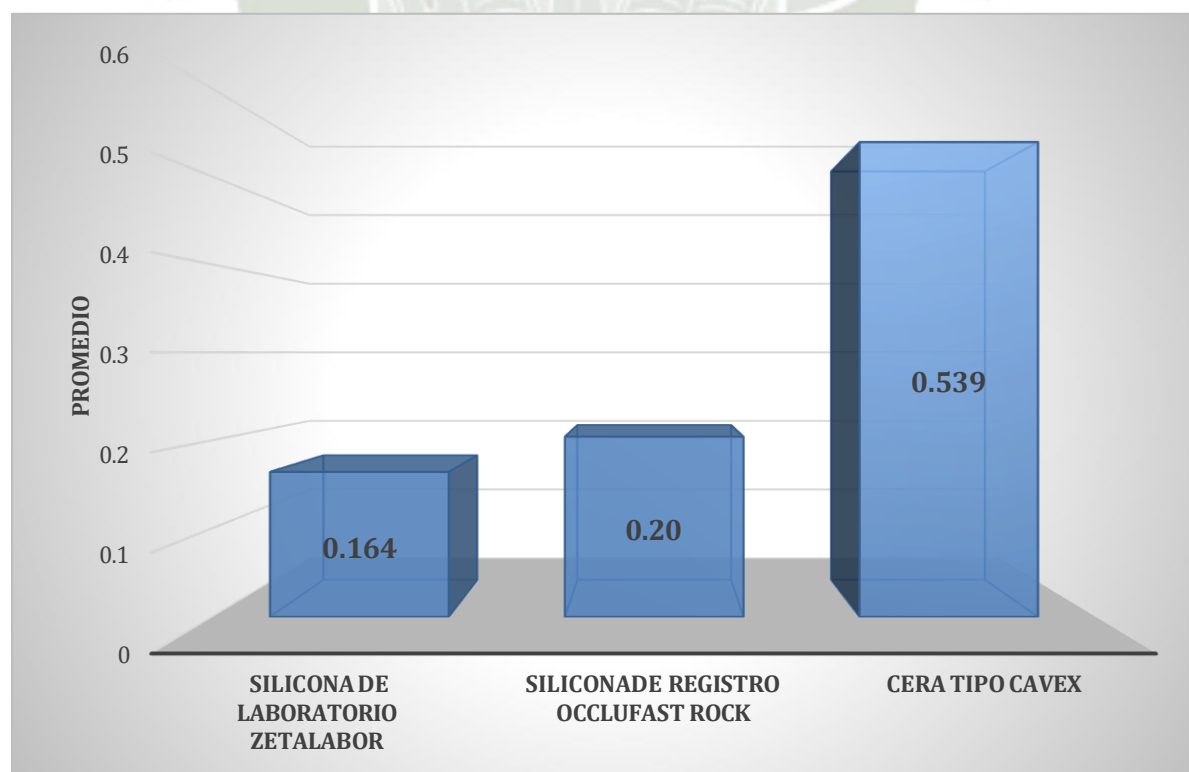
**Tabla 7.** Variación % a los 5 minutos según tipo de material dental

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK	CERA TIPO CAVEX
<b>Promedio</b>	0.164	0.204	0.539
<b>D. Estándar</b>	0.126	0.111	0.358
<b>C. Variación (%)</b>	76.83	54.41	66.42
<b>Mediana</b>	0.14	0.20	0.57
<b>Variación máxima</b>	0.47	0.43	1.00
<b>Variación mínima</b>	0.02	0.02	-0.51

**Nota:** Matriz de Datos

Se observa que la variación porcentual promedio es menor en el material dental SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR (0.164) en relación a la variación porcentual promedio de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK (0.204) y la CERA TIPO CAVEX (0.539).

**Figura 7.** Variación % a los 5 minutos según tipo de material dental



**Nota:** Matriz de Datos

**Tabla 8.** Variación % a las 24 horas según tipo de material dental

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK	CERA TIPO CAVEX
Promedio	0.216	0.215	0.603
D. Estándar	0.100	0.082	0.346
C. Variación (%)	46.40	38.14	57.38
Mediana	0.20	0.22	0.64
variación máxima	0.43	0.36	1.09
Variación mínima	0.06	0.03	-0.43

**Nota:** Matriz de Datos

Se observa que la variación porcentual promedio a las 24 horas fue de (0.216) en el material dental SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR, (0.215) de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAST ROCK (0.603) de la CERA TIPO CAVEX.

**Figura 8.** Variación % a las 24 horas según tipo de material dental



**Nota:** Matriz de Datos

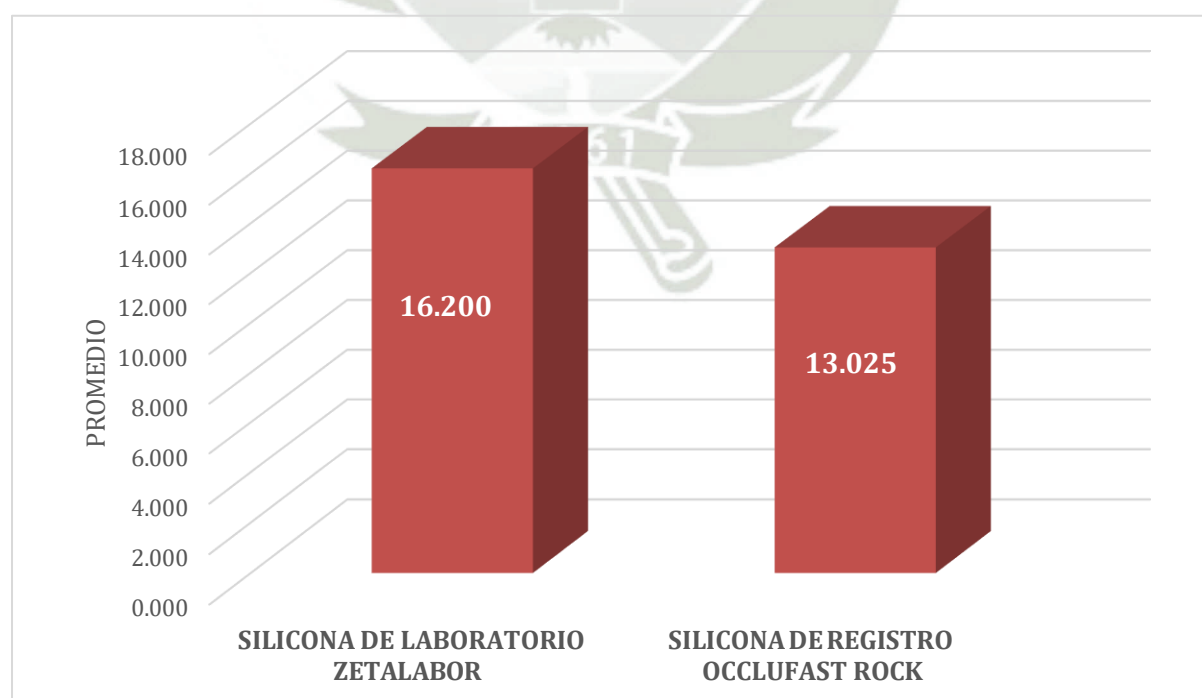
**Tabla 9.** Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock

Indicador	SILICONA		Mann- Whitney- Wilcoxon	Significancia
	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK		
<b>Rango Promedio</b>	16.200	13.025	p < 1.31	No
<b>D. Estándar</b>	7.944	7.385		

**Nota:** Matriz de Datos

Como se observa, de acuerdo a los resultados de la prueba estadística de Mann – Whitney Wilcoxon, deducimos que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los rangos promedio de la variación % a los 5 minutos, entre los materiales: SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK.

**Figura 9.** Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock



**Nota:** Matriz de Datos

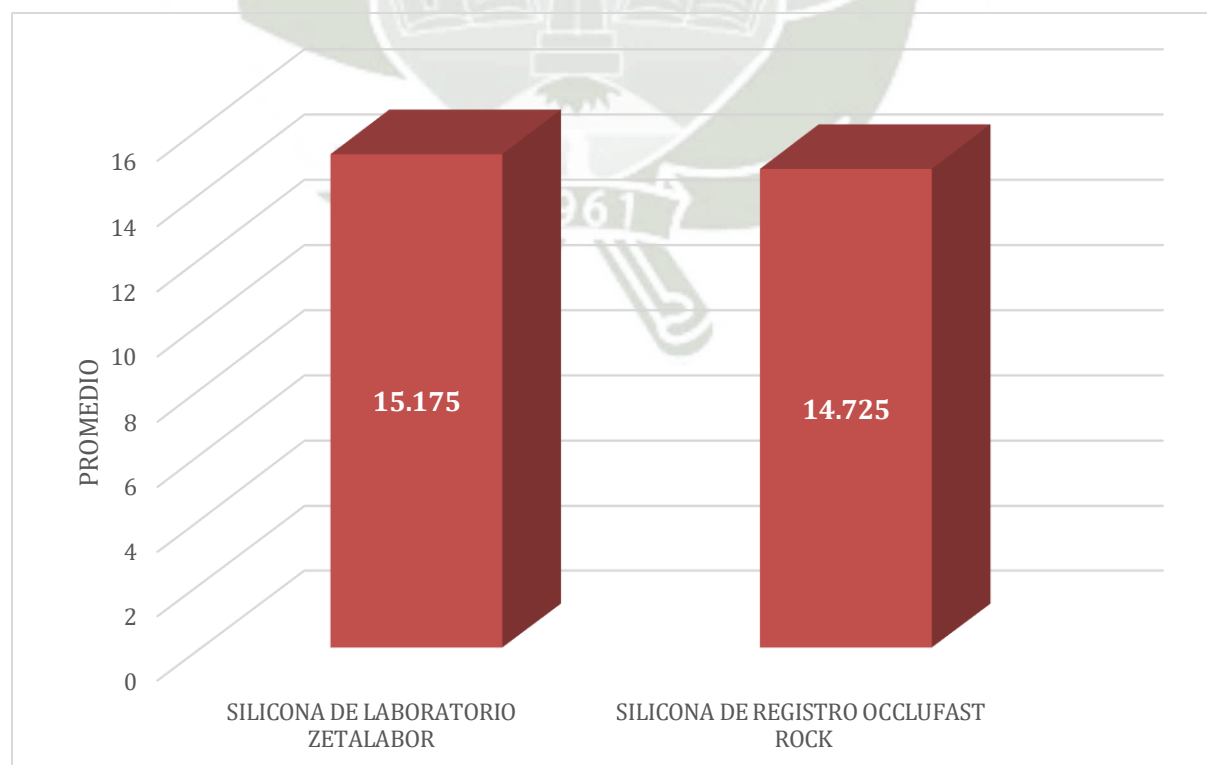
**Tabla 10.** Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK	Mann-Whitney-Wilcoxon	Significancia
Rango Promedio	15.175	14.725	p < 0.20	No
D. Estándar	7.568	6.486		

**Nota:** Matriz de Datos

Podemos ver que de acuerdo a los resultados de la prueba estadística de Mann – Whitney Wilcoxon, deducimos que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los rangos promedio de la variación % a las 24 horas, entre los materiales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS T ROCK.

**Figura 10.** Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y silicona de registro Occlufast rock



**Nota:** Matriz de Datos

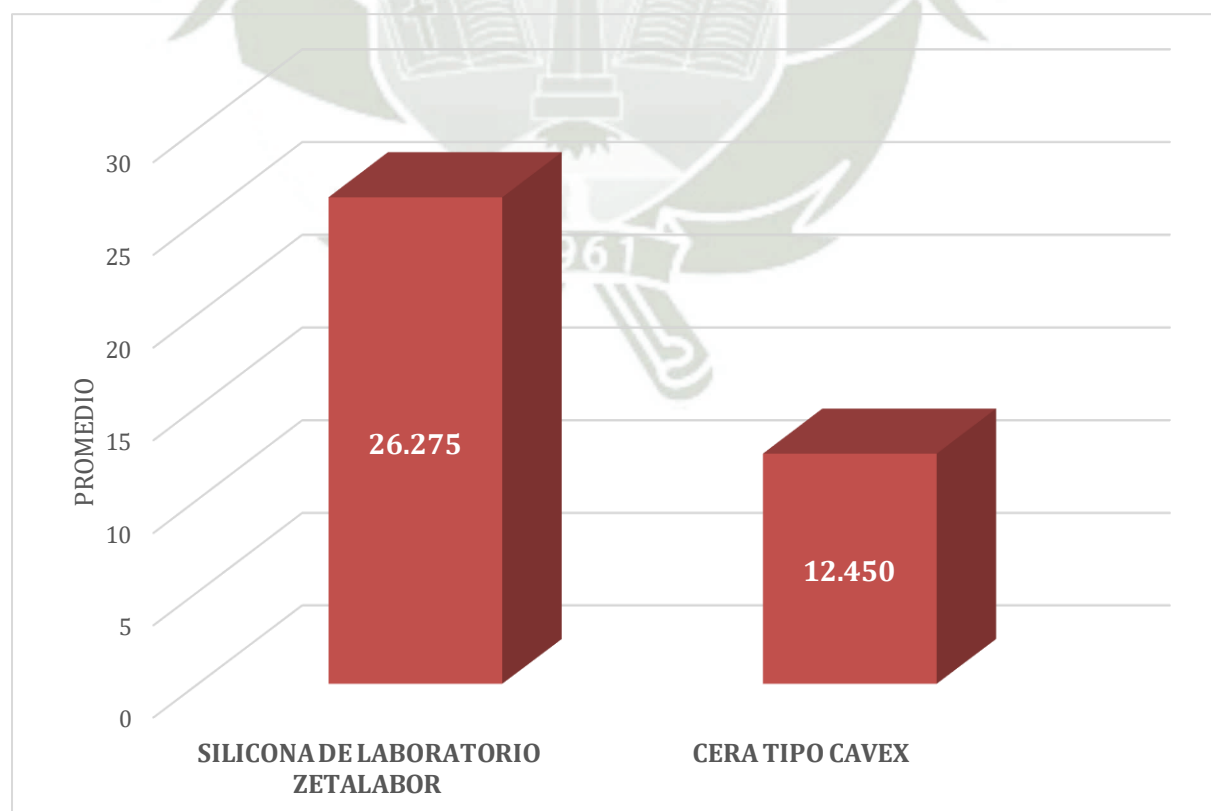
**Tabla 11.** Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	CERA TIPO CAVEX	Mann-Whitney-Wilcoxon	Significancia
<b>Rango Promedio</b>	26.275	12.450		
<b>D. Estándar</b>	5.63	9.292	p > 5.69	S i

**Nota:** Matriz de Datos

Podemos ver que de acuerdo a los resultados de la prueba estadística de Mann – Whitney Wilcoxon, deducimos que, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los rangos promedio de la variación % a los 5 minutos, entre los materiales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y CERA TIPO CAVEX.

**Figura 11.** Rango promedio de la variación % a los 5 minutos: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex



**Nota:** Matriz de Datos

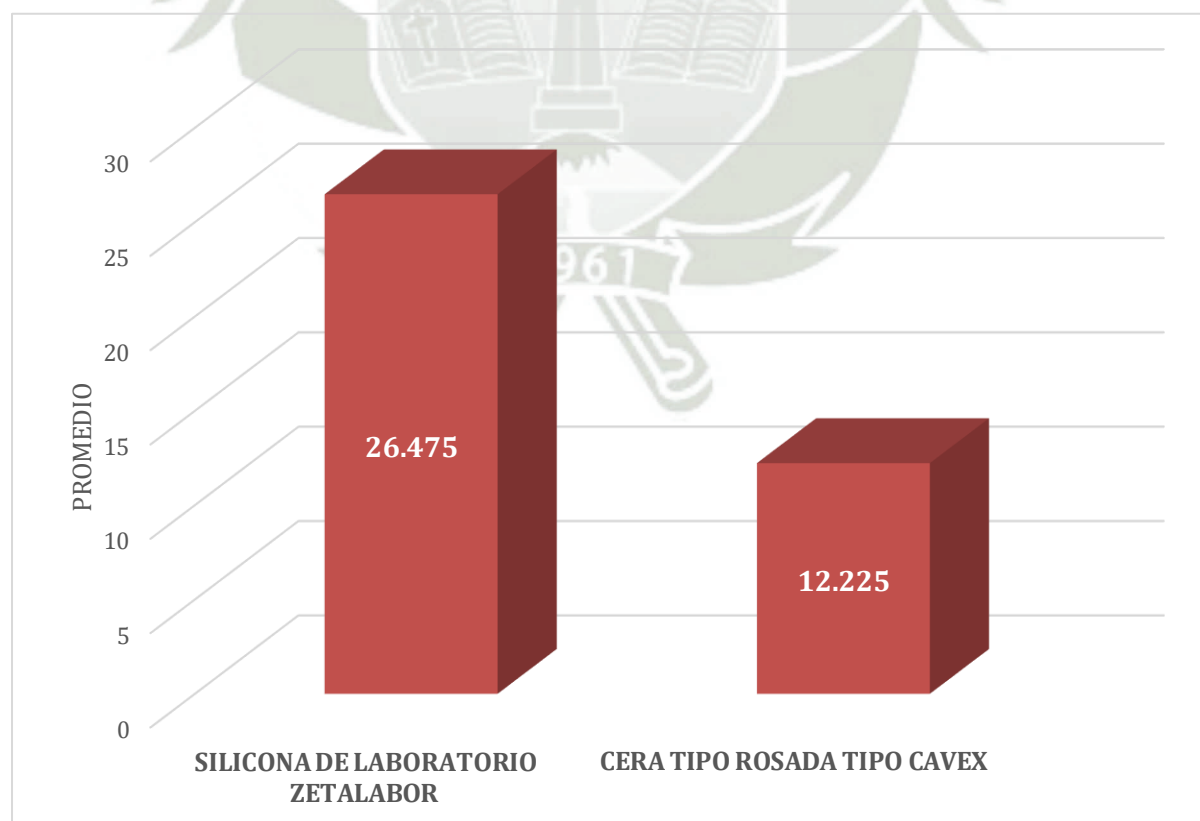
**Tabla 12.** Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex

Indicador	SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR	CERA TIPO CAVEX	Mann-Whitney-Wilcoxon	Significancia
Rango Promedio	26.475	12.225		
D. Estándar	5.123	9.229	p > 6.04	Si

**Nota:** Matriz de Datos

Podemos ver que de acuerdo a los resultados de la prueba estadística de Mann – Whitney Wilcoxon, deducimos que, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los rangos promedio de la variación % a las 24 horas, entre los materiales SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR y CERA TIPO CAVEX.

**Figura 12.** Rango promedio de la variación % a las 24 horas: silicona de laboratorio Zetalabor y Cera Tipo Cavex



**Nota:** Matriz de Datos

## 2. Discusión

En la presente investigación se evaluó la estabilidad dimensional de tres tipos de materiales dentales (Silicona de laboratorio Zetalabor, Silicona de Registro Occlufast Rock y Cera tipo Cavex) empleados como registros intermaxilares, en dos tiempos de medición a los 5 minutos y a las 24 horas. Los resultados mostraron que la silicona de Laboratorio Zetalabor presentó menor variación dimensional porcentual en ambos tiempos evaluados, superando a la Cera Tipo Cavex y mostrando resultados semejantes a la silicona de registro Occlufast rock.

Estas evidencias concuerdan con la hipótesis planteada, en la que se propuso que la silicona de laboratorio Zetalabor podría ofrecer mejor estabilidad dimensional en comparación a los otros dos materiales al momento de emplearlas como registros intermaxilares, aunque no esté diseñada para tal fin, su comportamiento bajo condiciones controladas (temperatura de 37°, uso de dispositivo metálico N° 19), nos afirma que su composición y propiedades permiten obtener una estabilidad dimensional en el tiempo.

De igual forma se afirma que la cera tipo cavex fue el material con mayor variación dimensional, esto con relación a su sensibilidad a los cambios térmicos y su tendencia a contraerse al enfriarse. Por otro lado, la silicona de registro Occlufast Rock, considerada un material de referencia clínica para emplearse en el registro intermaxilar, mostró una estabilidad dimensional esperada, pero no significativamente superior a la silicona de laboratorio Zetalabor (T de Student y prueba de Mann – Whitney – Wilcoxon).

En base a estos resultados podríamos recomendar el empleo de la silicona de laboratorio Zetalabor para registro intermaxilar, ya que es una alternativa económica, fácil de manipular y de confianza con una similar estabilidad dimensional al material dental diseñado para este propósito. No obstante, se recomienda que futuras investigaciones exploren su comportamiento in vivo y su precisión clínica en oclusión.

Entre las limitaciones que se encontraron durante la ejecución de la presente investigación, al tratarse de un estudio in vitro los resultados no pueden extrapolarse directamente al entorno clínico sin tener en cuenta las variables biológicas tales como: saliva, sangre, fuerzas masticatorias y variaciones de temperatura; sin embargo, los resultados no se vieron afectados en cuanto a fiabilidad y precisión.

### 3. Conclusiones

#### **PRIMERA:**

La silicona de laboratorio ZETALABOR presentó la menor variación dimensional promedio porcentual a los 5 minutos en comparación a la cera tipo CAVEX y a la silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK. La silicona de Laboratorio ZETALABOR y la silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK presentaron una variación dimensional promedio a las 24 horas sin diferencia estadística significativa.

#### **SEGUNDA:**

La silicona de laboratorio ZETALABOR presentó una variación dimensional promedio porcentual a los 5 minutos de 0.164%. La silicona de ZETALABOR presentó una variación dimensional promedio porcentual a las 24 horas de 0.216%.

#### **TERCERA:**

La silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK presentó una variación dimensional promedio porcentual a los 5 minutos de 0.204%. La silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK presentó una variación dimensional promedio porcentual a las 24 horas de 0.215%.

#### **CUARTA:**

La cera tipo CAVEX presentó una variación dimensional promedio porcentual a los 5 minutos de 0.539%. La silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK presentó una variación dimensional promedio porcentual a las 24 horas de 0.603%.

#### **QUINTA:**

Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis planteada y permiten sugerir futuras investigaciones que evalúen el comportamiento clínico de la silicona de laboratorio ZETALABOR en condiciones intraorales de pacientes, con el fin de validar su uso como registro intermaxilar en la práctica odontológica.

#### 4. Recomendaciones

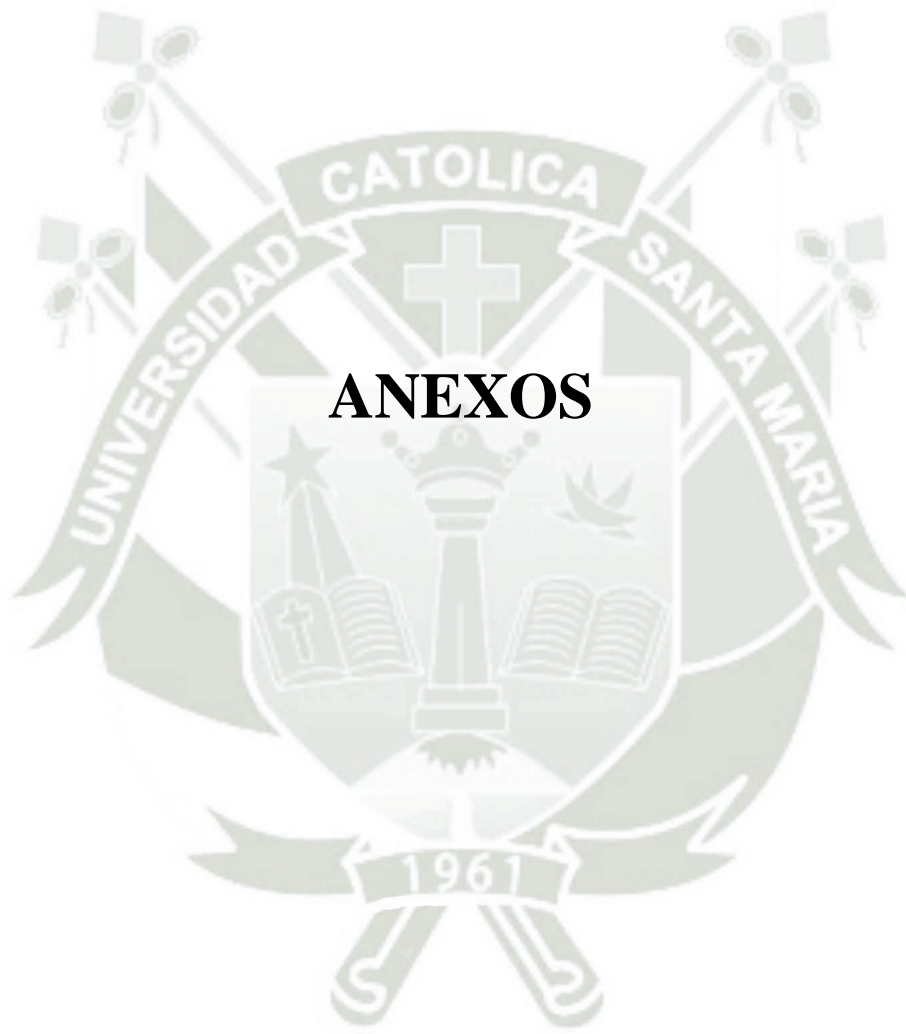
- 1) Se recomienda a los profesionales en Odontología realizar estudios clínicos que validen el empleo de la Silicona de Laboratorio Zetalabor como registro intermaxilar en condiciones reales considerando otros factores como la oclusión, la humedad, la presencia de saliva entre otras teniendo en cuenta otras mediciones de tiempo.
- 2) Se sugiere evaluar en futuras investigaciones otras propiedades físicas de la Silicona de Laboratorio Zetalabor, en cuanto a su resistencia al desgarro, precisión en la reproducción de detalles, compatibilidad con los diferentes yesos dentales utilizados para el montaje, para así poder ampliar su posible aplicación en la práctica odontológica.
- 3) Se recomienda a los profesionales en Odontología considerar el poder utilizar la silicona de laboratorio ZETALABOR para registro intermaxilar como una alternativa viable al uso de cera tipo CAVEX teniendo en cuenta su comportamiento en el presente estudio in vitro, especialmente en situaciones clínicas donde no se disponga del material dental recomendado para tal fin.
- 4) Se recomienda realizar futuras investigaciones que evalúen comparativamente distintos tipos y marcas de silicona de registro intermaxilar, tanto de adición como de condensación, con el fin de esclarecer cuales ofrecen mayor estabilidad dimensional fidelidad de registro y fácil manipulación en condiciones clínicas.
- 5) Se sugiere incorporar en la formación académica y continua de los profesionales odontológicos, el uso de materiales alternativos en diferentes situaciones clínicas, esta capacitación permitirá tomar decisiones más informadas en la selección de materiales, especialmente en zonas con acceso limitado a productos odontológicos especializados.
- 6) Teniendo en cuenta el contexto de la era digital, se recomienda comparar en futuras investigaciones los registros intermaxilares analógicos con técnicas digitales para evaluar precisión, estabilidad y aplicación clínica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alqarawi FK, Al-Makramani BMA, Gangadharappa P, Mattoo K, Hadi M, Alamri M, et al. Comparative assessment of the influence of various time intervals upon the linear accuracy of regular, scannable, and transparent vinyl polysiloxane-based bite registration materials for indirect dental restoration fabrication. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2024;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/polym17010052>
2. Blasi Á, Henarejos-Domingo V, Palacios-Bañuelos R, Aparicio C, Roig M. Comparison accuracy of digital and analog method using milled occlusal splints. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2023;35(7):1103–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.13039>  
Chun J-H, Pae A, Kim S-H. Polymerization shrinkage strain of interocclusal recording materials. *Dent Mater* [Internet]. 2009;25(1):115–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2008.04.016>
3. Dwivedi A, Maru K, Sharma A. A comparative evaluation of three dimensional accuracy of different types of interocclusal recording materials - an in vitro study. *Med Pharm Rep* [Internet]. 2020;93(3):280–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15386/mpr-1453>
4. El-Samad HAA, Mohsen CA. Registration accuracy between maxillary and mandibular teeth for fixed restoration construction. *Indian J Public Health Res Dev* [Internet]. 2020 [cited 2025 Aug 20];11(2):1620. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com>
5. Fraile Benítez C. Fiabilidad de los registros oclusales intermaxilares obtenidos mediante sistemas digitales: estudio clínico transversal [Internet]. Universidad Complutense de Madrid. 2020 [cited 2025 Aug 20]. Disponible en: <https://docta.ucm.es/entities/publication/90f81347-9eb5-4dcc-861f-1d536480ec19>
6. Guerrero G, Pamela C. Comparación de la estabilidad dimensional de tres materiales de registro intermaxilar en distintos intervalos de tiempo. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2020. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2908>

8. Kasabwala H, Maiti S, Ashok V, Sashank K. Data on dental bite materials with stability and displacement under load. *Bioinformation* [Internet]. 2020;16(12):1145–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.6026/973206300161145>
9. Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. What materials and reproducible techniques may be used in recording centric relation? Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont* [Internet]. 2021;30(S1):34–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.13321>
10. Luu D, Kan E, Kim S-W, Lee JD, Lee SJ. Comparison of accuracy in digital and conventional cross-mounting. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2024;132(4):784–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.11.001>
11. Los polivinilsiloxanos para registros oclusales en la investigación clínica [Internet]. Zhermack.com. *Zhermack Dental Magazine*; 2024 [cited 2025 Aug 20]. Disponible en: <https://magazine.zhermack.com/es/estudio-es/polivinilsiloxanos-siliconas-adicion-caracteristicas-ventajas/>
12. Marchioni AP. Armonía del sistema estomatognático a través del restablecimiento de la dimensión vertical. Universidad Nacional de La Plata; 2023. Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/157117>
13. Nasrin SRS. Accuracy of Virtual Static Articulation: A Systematic Review. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2022;29-Mar-2022; Disponible en: <http://repository.aaup.edu/jspui/handle/123456789/1490>
14. Orué A, Roberto O. Evaluación de la estabilidad dimensional de los diferentes tipos de ceras para registro interoclusal [Internet]. Gob.pe. 2025 [cited 2025 Aug 20]. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS\\_065c28dd25636ba4fbfae21eb508479c](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_065c28dd25636ba4fbfae21eb508479c)
15. Patil P, Madhav VNV, Alshadidi AAF, Saini RS, Aldosari LIN, Heboyan A, et al. Comparative evaluation of open tray impression technique: investigating the precision of four splinting materials in multiple implants. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023;23(1):844. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-023-03583-x>

16. Ries JM, Grünler C, Wichmann M, Matta R-E. Three-dimensional analysis of the accuracy of conventional and completely digital interocclusal registration methods. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;128(5):994–1000. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.03.005>
17. Salazar D, Sosa D. Estabilidad dimensional de las siliconas por adición posterior a su fecha de caducidad. *Acta Bioclínica* [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 20];12(24):90–116. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8929559>
18. Tangarife Restrepo A. La importancia de una relación maxilomandibular estable en el éxito clínico de los tratamientos protésicos [Internet]. Universidad CES. 2024 [cited 2025 Aug 20]. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/items/347e2b50-51da-4bd9-8a09-5938273dba65>
19. Tejo SK, Kumar AG, Kattimani VS, Desai PD, Nalla S, Chaitanya K K. A comparative evaluation of dimensional stability of three types of interocclusal recording materials-an in-vitro multi-centre study. *Head Face Med* [Internet]. 2012;8(1):27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1746-160X-8-27>



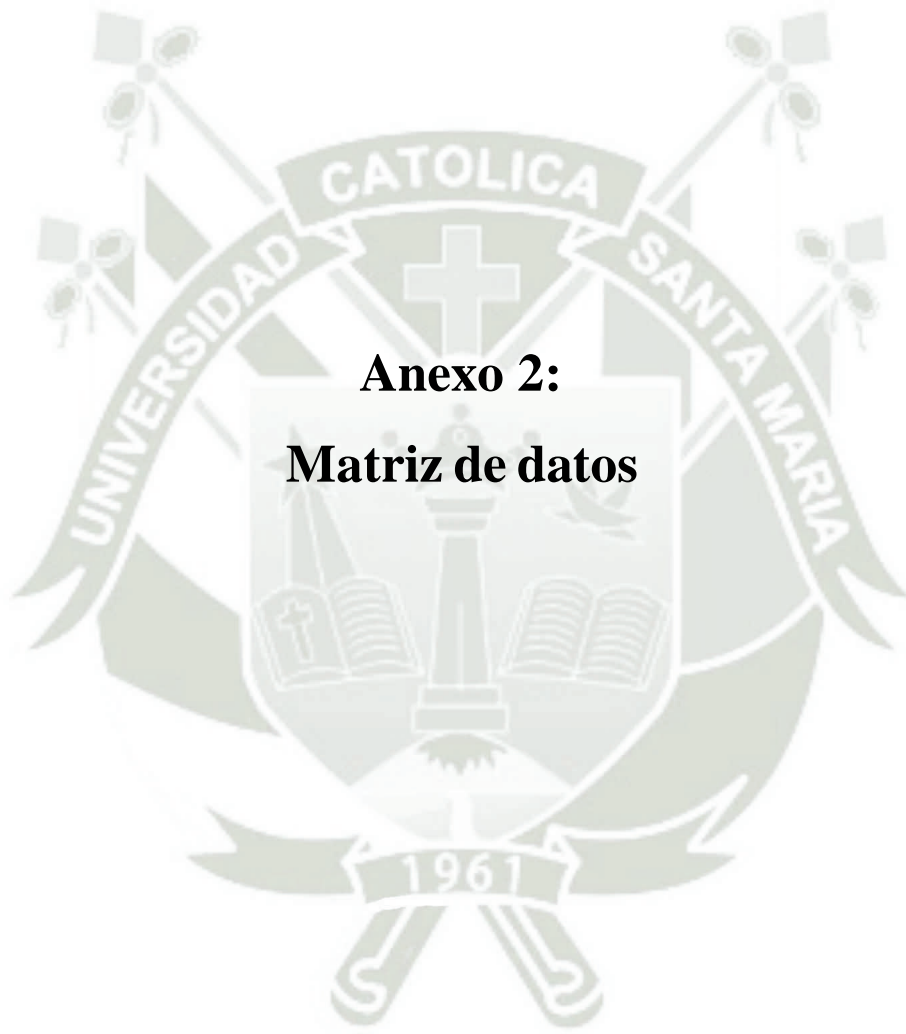
# **ANEXOS**



**Anexo 1:**  
**Instrumento de recolección de datos**

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	Grupo X: _____			
# Muestra	5 min		24 horas	
	Longitud (mm)	Variación %	Longitud (mm)	Variación %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



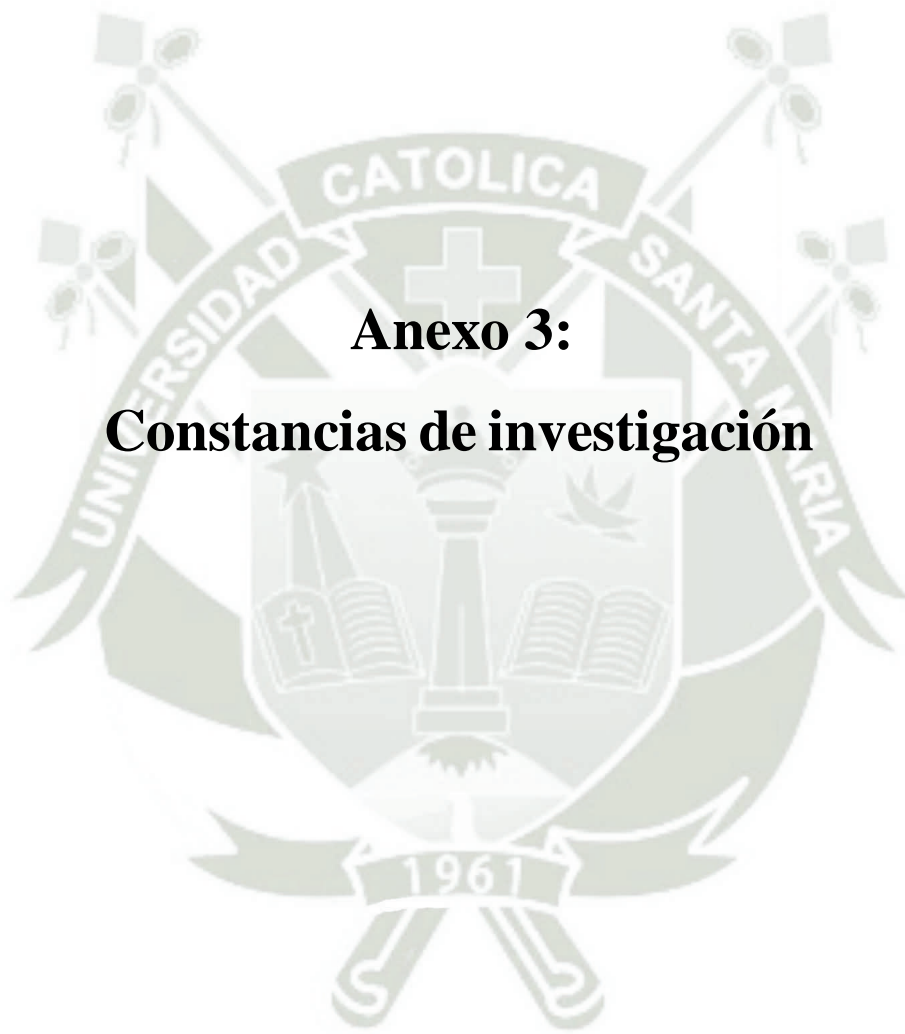
**Anexo 2:**  
**Matriz de datos**

## MATRIZ DE DATOS


<b>GRUPO 1: SILICONA DE REGISTRO OCCLUFASST ROCK</b>				
<b>Muestra</b>	<b>5 minutos</b>		<b>24 horas</b>	
	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>
	<b>(mm)</b>	<b>%</b>	<b>(mm)</b>	<b>%</b>
1	24.817	0.11	24.783	0.25
2	24.789	0.22	24.799	0.18
3	24.794	0.20	24.810	0.14
4	24.815	0.12	24.837	0.03
5	24.831	0.05	24.807	0.15
6	24.798	0.19	24.791	0.21
7	24.819	0.10	24.760	0.34
8	24.779	0.26	24.755	0.36
9	24.799	0.18	24.797	0.19
10	24.789	0.22	24.787	0.23
11	24.760	0.34	24.773	0.29
12	24.777	0.27	24.791	0.21
13	24.780	0.26	24.789	0.22
14	24.738	0.43	24.789	0.22
15	24.830	0.06	24.817	0.11
16	24.804	0.16	24.788	0.23
17	24.758	0.35	24.774	0.28
18	24.839	0.02	24.820	0.10
19	24.755	0.36	24.770	0.30
20	24.800	0.18	24.779	0.26
<b>Promedio</b>	24.794	0.204	24.791	0.215
<b>Mediana</b>	24.796	0.195	24.789	0.220
<b>D. Estándar</b>	0.027	0.111	0.020	0.082
<b>C. Variación %</b>	0.11	54.48	0.08	38.1
<b>Longitud Max</b>	24.839	0.43	24.837	0.36
<b>Longitud Min.</b>	24.738	0.02	24.755	0.03

<b>GRUPO 2: SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR</b>				
<b>Muestra</b>	<b>5 minutos</b>		<b>24 horas</b>	
	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>
	<b>(mm)</b>	<b>%</b>	<b>(mm)</b>	<b>%</b>
1	24.774	0.28	24.800	0.18
2	24.830	0.06	24.805	0.16
3	24.813	0.12	24.789	0.22
4	24.807	0.15	24.815	0.12
5	24.736	0.43	24.818	0.10
6	24.779	0.26	24.796	0.19
7	24.810	0.14	24.798	0.19
8	24.827	0.07	24.796	0.19
9	24.809	0.14	24.791	0.21
10	24.839	0.02	24.808	0.14
11	24.839	0.02	24.829	0.06
12	24.836	0.03	24.776	0.27
13	24.803	0.17	24.772	0.29
14	24.788	0.23	24.737	0.43
15	24.811	0.13	24.794	0.20
16	24.808	0.14	24.747	0.39
17	24.777	0.27	24.761	0.33
18	24.727	0.47	24.822	0.09
19	24.818	0.10	24.756	0.35
20	24.832	0.05	24.795	0.20
<b>Promedio</b>	24.803	0.164	24.790	0.216
<b>Mediana</b>	24.810	0.140	24.796	0.1950
<b>D. Estandar</b>	0.032	0.126	0.025	0.100
<b>C. Variación %</b>	0.13	77.11	0.10	46.54
<b>Longitud Max</b>	24.839	0.47	24.829	0.43
<b>Longitud Min.</b>	24.727	0.02	24.737	0.06

<b>GRUPO 3: CERA TIPO CAVEX</b>				
<b>Muestra</b>	<b>5 minutos</b>		<b>24 horas</b>	
	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>	<b>Longitud</b>	<b>Variación</b>
	<b>(mm)</b>	<b>%</b>	<b>(mm)</b>	<b>%</b>
1	24.638	0.83	24.674	0.68
2	24.970	-0.51	24.951	-0.43
3	24.770	0.30	24.648	0.79
4	24.665	0.72	24.661	0.74
5	24.596	1.00	24.587	1.03
6	24.725	0.48	24.688	0.63
7	24.711	0.54	24.735	0.44
8	24.802	0.17	24.792	0.21
9	24.735	0.44	24.654	0.76
10	24.827	0.07	24.802	0.17
11	24.654	0.76	24.644	0.81
12	24.651	0.78	24.684	0.64
13	24.722	0.49	24.709	0.54
14	24.698	0.59	24.687	0.63
15	24.679	0.66	24.709	0.54
16	24.732	0.45	24.721	0.50
17	24.764	0.32	24.742	0.41
18	24.618	0.91	24.572	1.09
19	24.611	0.94	24.609	0.95
20	24.635	0.84	24.613	0.93
<b>Promedio</b>	24.710	0.539	24.694	0.603
<b>Mediana</b>	24.705	0.565	24.686	0.635
<b>D. Estandar</b>	0.089	0.358	0.086	0.346
<b>C. Variación %</b>	0.36	66.33	0.35	57.30
<b>Longitud Max</b>	24.970	1.00	24.951	1.09
<b>Longitud Min.</b>	24.596	-0.51	24.572	-0.43




**Anexo 3:**  
**Constancias de investigación**

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-086-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	16-06-2025
<b>ENSAYO DIMENSIONAL EN DISCOS DE MATERIALES DE IMPRESIÓN</b>					
<b>1. DATOS DE LOS TESISITAS</b>					
Nombre de tesis	"EVALUACION IN VITRO COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES MATERIALES DENTALES EMPLEADOS PARA REGISTRO INTERMAXILAR EN DOS TIEMPOS DE MEDICIÓN: 5 MINUTOS Y 24 HORAS."				
Nombres y Apellidos	: Alexis Almendra Polar Concha				
Dni	: 73193497				
Dirección	: Coop. Daniel Alcides Carrión I- 11, JLBYR, Arequipa				
<b>2. EQUIPOS UTILIZADOS</b>					
<b>Instrumento</b>	<b>Marca</b>	<b>Aproximación</b>	<b>Calibración</b>	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos únicamente para las muestras ensayadas.	
Equipo de Ensayos Mecánicos Vernier Digital	LG - WEW-300B	0.002 kN	LFP-C-012-2025		
Microscopio óptico digital	Minutoyo - 200 mm	0.01mm	CL-143-2024		
Micrometro digital	YPC-X02	50 - 1500X	--		
Patron de acero inoxidable	Insize	0.001 mm	--		
	S/m	0.01 mm	--		
<b>3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA</b>					
Muestras de materiales de impresión	Cantidad	: Sesenta (60) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Discos de registros intermaxilares			
	Grupo 1	: Silicona de registro OCCLUFAS T ROCK			
	Grupo 2	: Silicona de Laboratorio ZETALABOR			
	Grupo 3	: Cera tipo CAVEX			
<i>*Información proporcionada por el solicitante.</i>					
<b>4. RECEPCION DE MUESTRAS</b>					
Fecha de Recepción de muestras	14 de Junio del 2025			Los resultados no pueden ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de calidad de la entidad que lo produce.	
Condiciones de la muestra	---				
Analista asignado	RET				
Fecha de Ensayo	11 de Junio del 2025 al 14 de Junio del 2025				
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
<b>5. CONDICIONES DE ENSAYO</b>					
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>		 El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.	
Temperatura	19.6 °C	19.7 °C			
Humedad Relativa	78 %HR.	78 %HR.			
<b>5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO</b>					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>CAPITULO/NUMERAL</b>	
ISO 6873:2013	Odontología — Productos de yeso			Compresión	

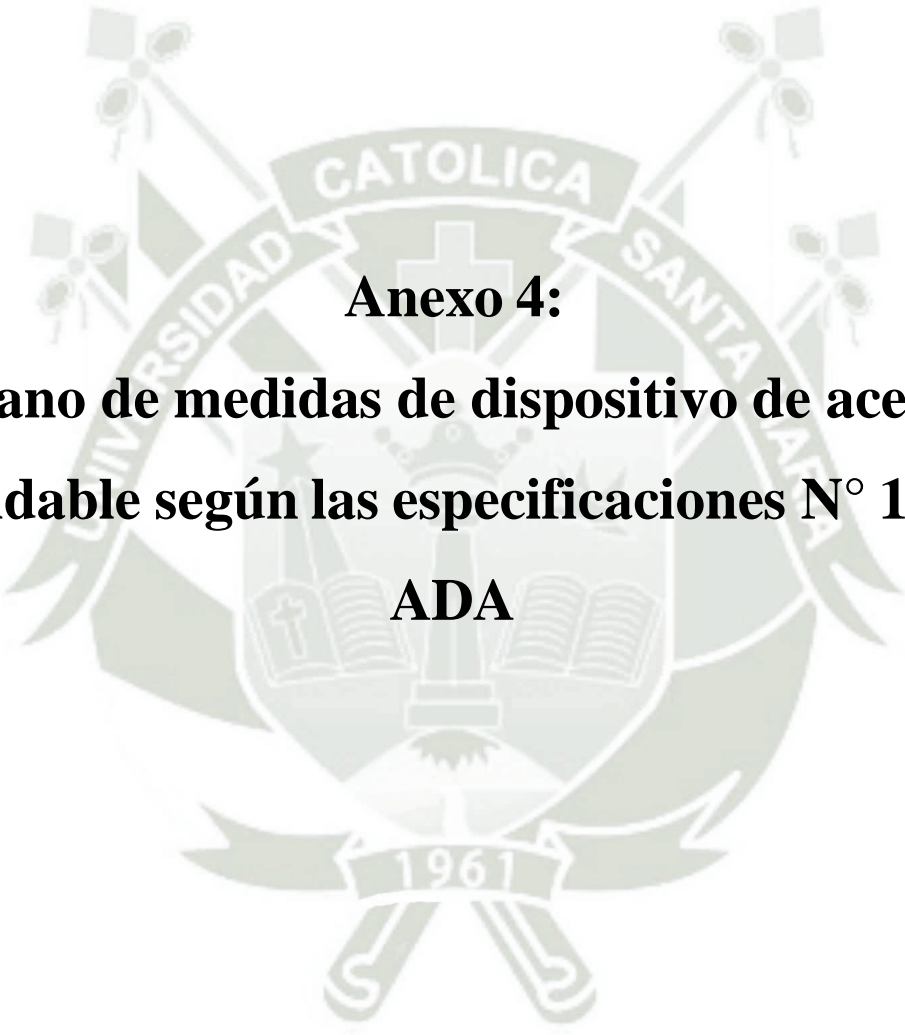
QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

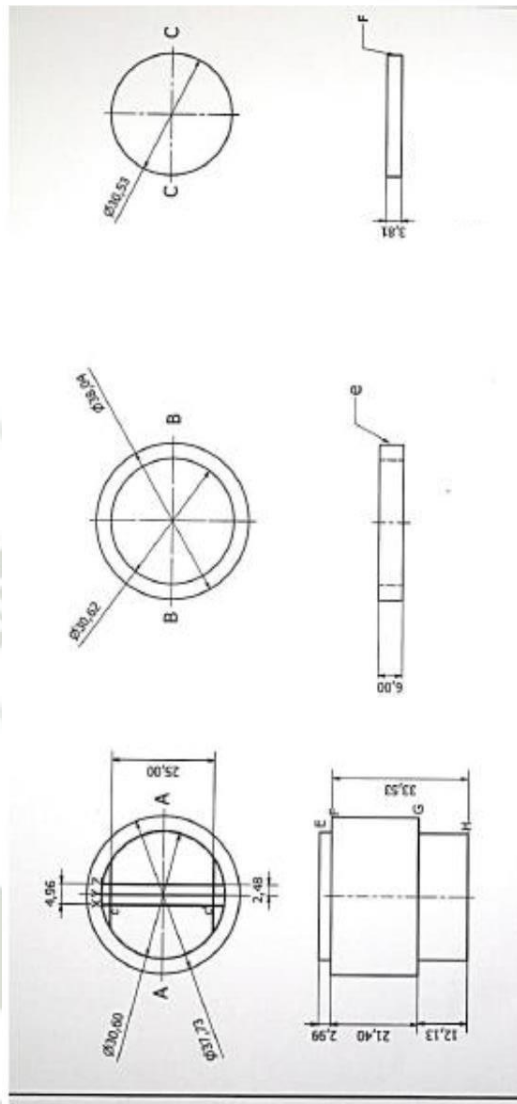
 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe

 www.ensayoshti.pe



**Anexo 4:**  
**Plano de medidas de dispositivo de acero  
inoxidable según las especificaciones N° 19 del  
ADA**



SECTION A-A		SECTION B-B	SECTION C-C
$\varnothing e = 37.73$	38.0	$\varnothing e = 38.04 - 38.00$	$\varnothing = 30.53 - 29.97$
$\varnothing i = 30.60$	29.97		
y-z = 2.48	2.5	$\varnothing i = 30.62 - 30.00$	<b>F = 3.81 - 3.00</b>
C-C = 25.00	25.00		
E- F = 2.99	3.00		
F- G = 21.40		<b>e = 6.00 - 6.00</b>	
G- H = 12.13			
F- H = 33.53	31.00		



**Anexo 5:**  
**Secuencia fotográfica**

## SECUENCIA FOTOGRÁFICA

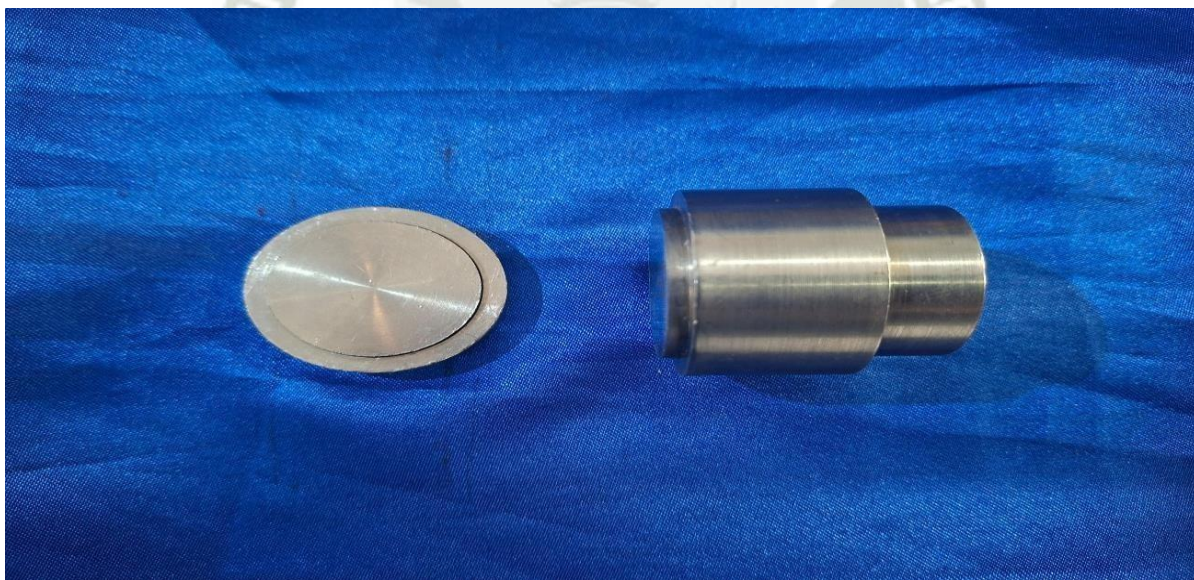
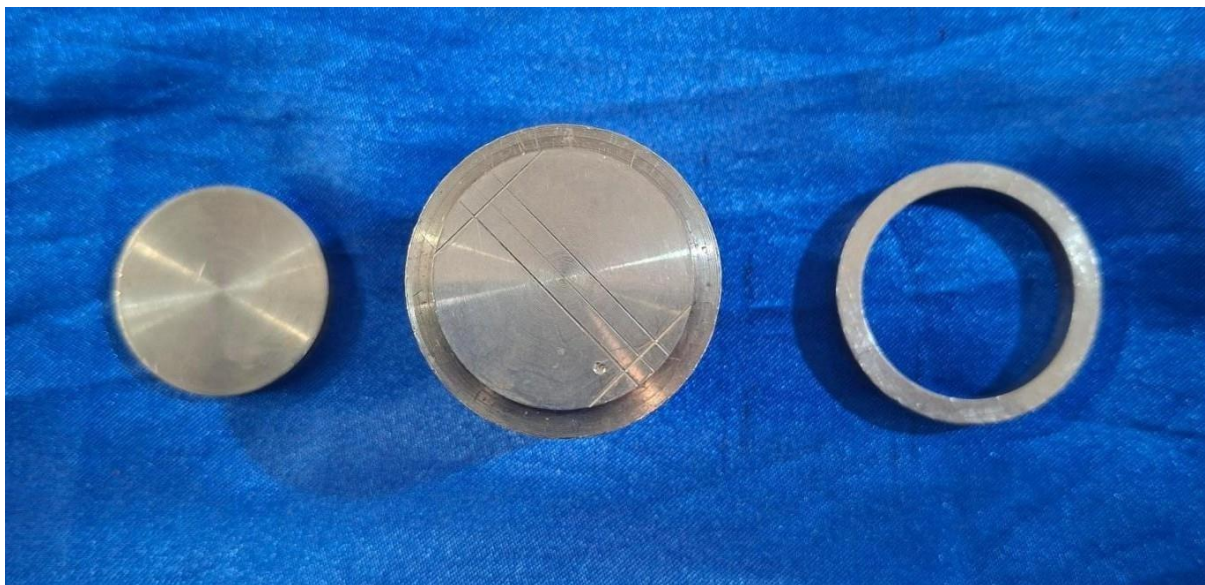


Foto 1 y 2: Dispositivo N°19



Foto 3: Silicon de Registro OCCLUFAST ROCK – Dispositivo N°19



Foto 4: Silicon de Laboratorio ZETALABOR – Dispositivo N°19

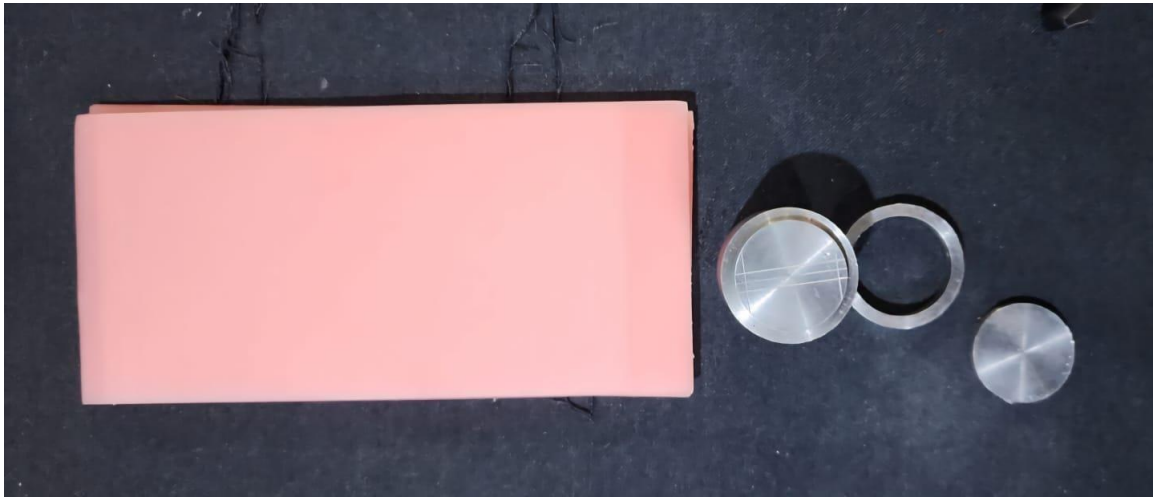


Foto 5: Cera tipo CAVEX – Dispositivo N°19



Foto 6: Baño María Digital a 37°



Foto 7: Dispositivo N°19 con la muestra de silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK en baño digital a 37°



Foto 8: Dispositivo N°19 con la muestra de silicona de laboratorio en baño digital a 37°

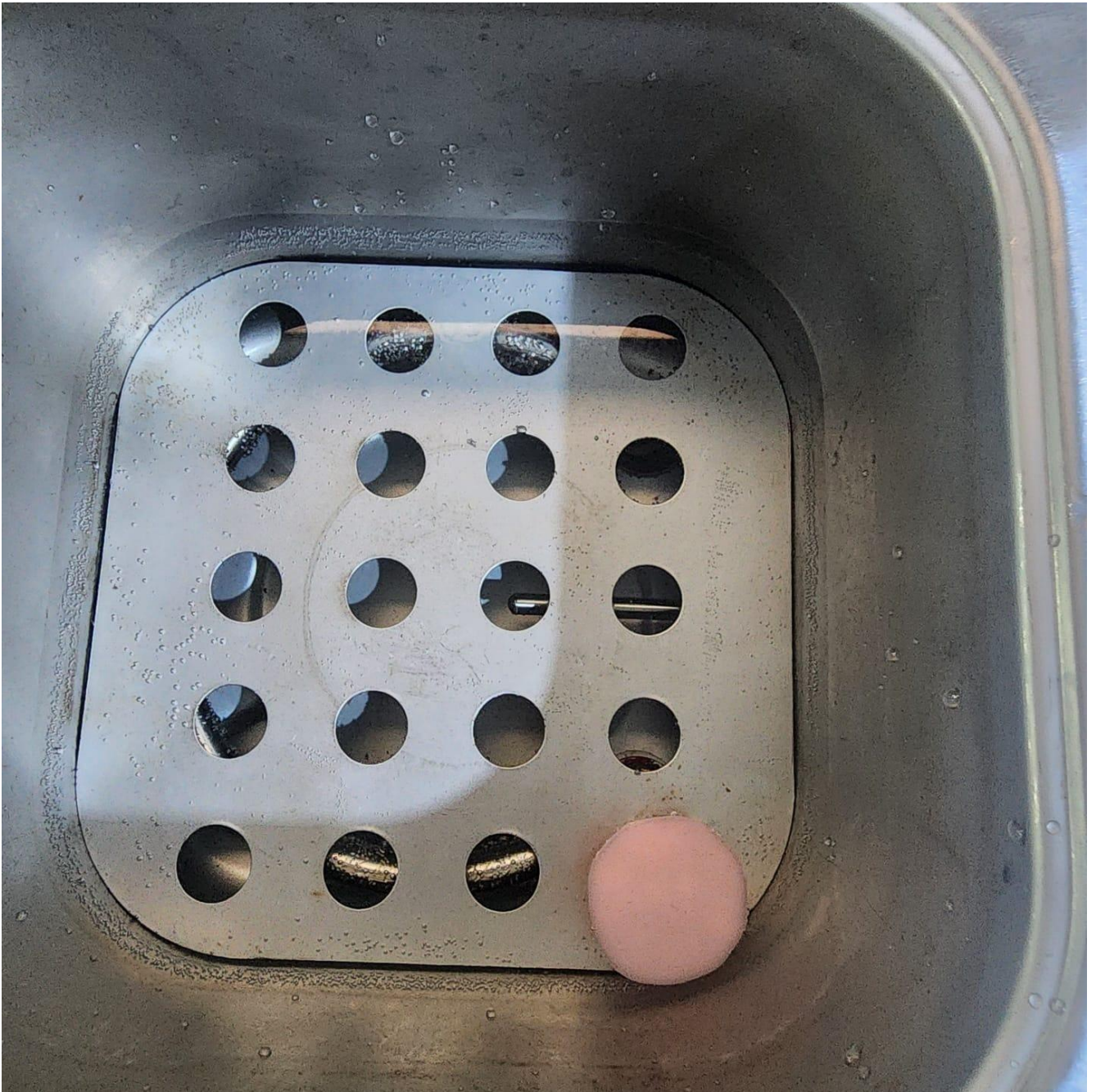


Foto 9: Dispositivo N°19 con la muestra de silicona de cera tipo CAVEX en baño digital a (40 - 45°) por 1 minuto y después con el peso de 500mg a 37°



Foto 10 y 11. Dispositivo N°19 con la muestra de silicona de laboratorio ZETALABOR en baño maría digital a 37° con el peso de 500mg

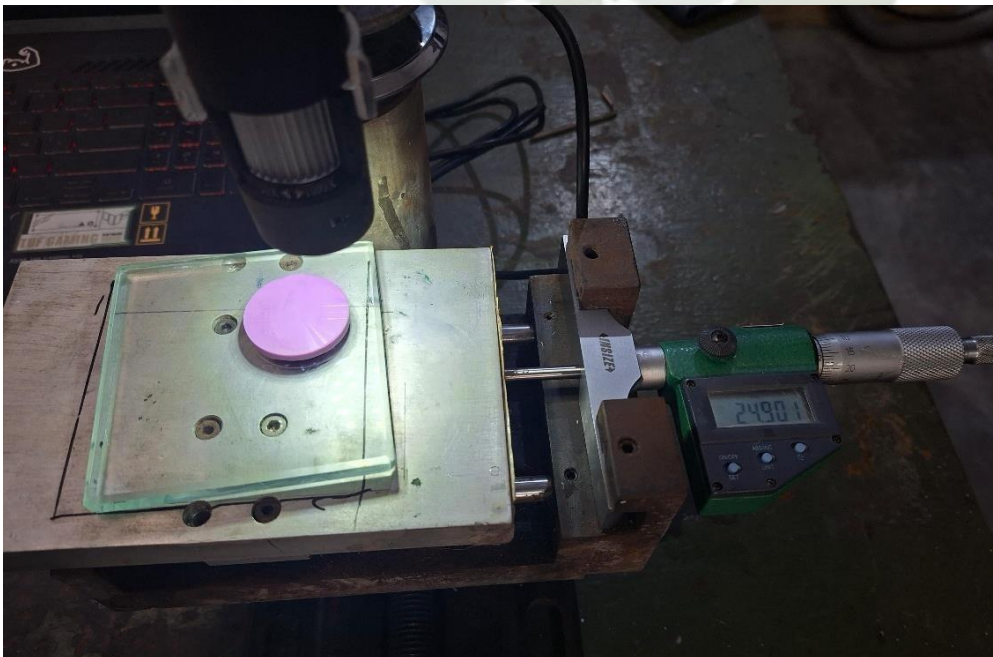
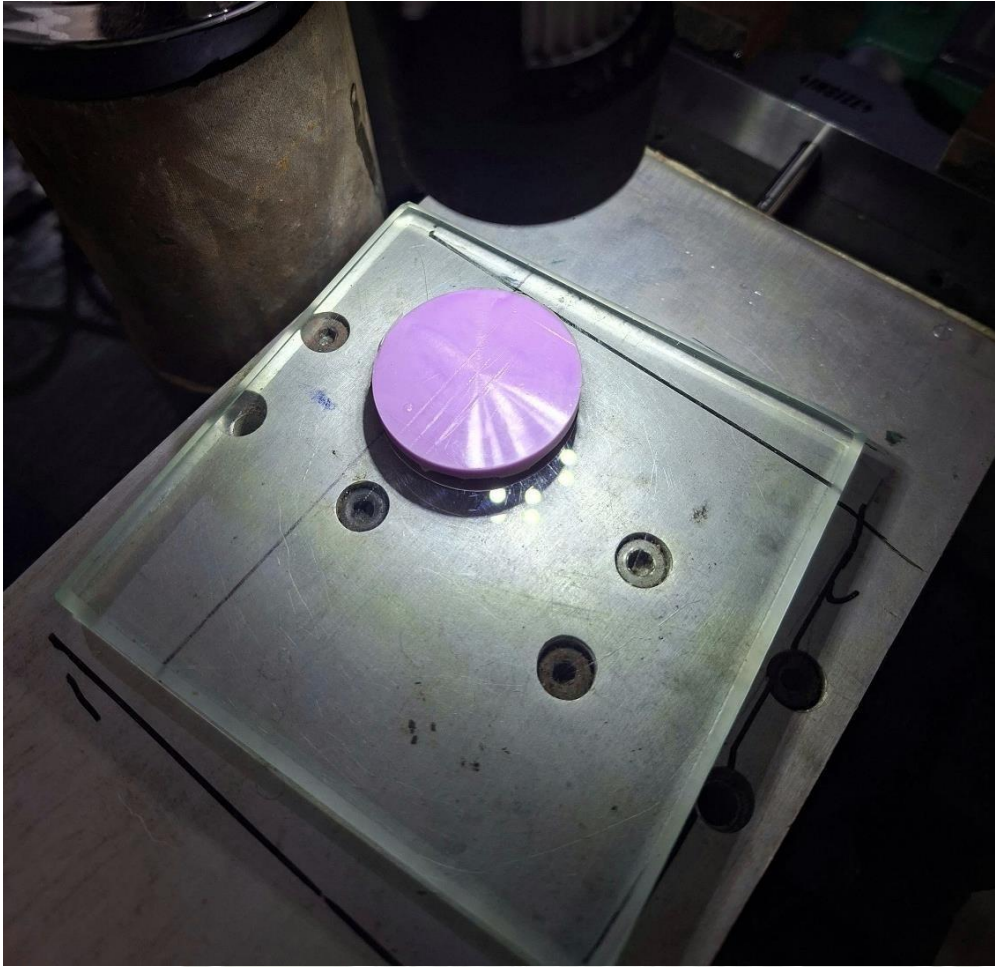


Foto 12 y 13: Medición con Vernier Digital

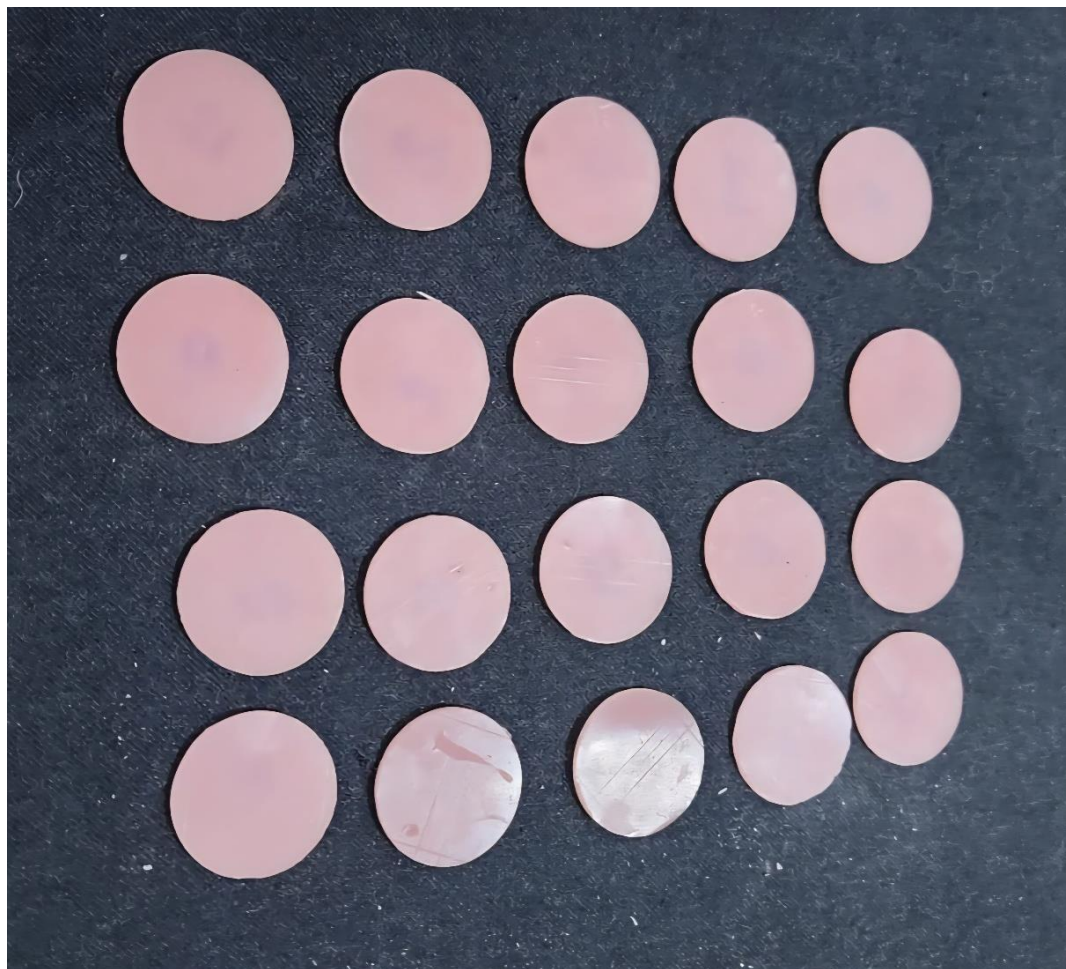


Foto 14: Muestras de cera tipo CAVEX



Foto 15: Muestras de Silicona de registro OCCLUFAS<sup>T</sup> ROCK



Foto 16: Muestras de Silicona de laboratorio ZETALABOR



**Anexo 6:**  
**Matriz de Consistencia**

**TÍTULO:** ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TRES MATERIALES DE REGISTRO INTERMAXILAR EN DOS TIEMPOS DE APLICACIÓN. AREQUIPA. 2025

VARIABLES	INDICADORES	ESCALA	INTERROGANTES	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
Tipo de Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cera Tipo Cavex</li> <li>Silicona de Laboratorio Zetalabor</li> <li>Silicona de Registro Occlurest</li> </ul>	Nominal	<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la diferencia en la estabilidad dimensional de tres materiales dentales empleados para registro intermaxilar en dos tiempos de medición a los 5 minutos y a las 24 horas? Arequipa -2025</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Comparar la estabilidad dimensional de tres materiales dentales empleados para registro intermaxilar en dos tiempos de medición a los 5 minutos y a las 24 horas. Arequipa. 2025</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la CERA TIPO CAVEX empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos.</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la CERA TIPO CAVEX empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas.</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos.</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas.</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS ROCK empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS ROCK empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas.</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Es probable que, la silicona de laboratorio ZETALABOR empleada como material de registro intermaxilar ofrezca mayor estabilidad dimensional a los 5 minutos y 24 horas de haberla tomado en comparación a los otros dos tipos de materiales dentales cera tipo CAVEX y silicona de registro OCCLUFAS ROCK.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>Es probable que, la silicona de registro OCCLUFAS ROCK empleada como registro intermaxilar ofrezca mayor estabilidad dimensional a los 5 minutos y 24 horas de haberla tomado en comparación a los otros dos tipos de materiales dentales cera tipo CAVEX y silicona de laboratorio ZETALABOR.</p> <p>Es probable que, la Cera tipo CAVEX empleada como material de registro intermaxilar ofrezca mayor estabilidad dimensional a los 5 minutos y 24 horas de haberla tomado en comparación a los otros dos tipos de materiales dentales silicona de registro OCCLUFAS ROCK y silicona de laboratorio ZETALABOR.</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Experimental Relacional cuantitativa</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> Experimental – relacional</p> <p><b>Población y muestra:</b> 60 unidades de estudio</p> <p>20 muestras de cada tipo de material para evaluar su estabilidad dimensional</p> <p><b>Técnica de recolección de datos:</b> Técnica de la observación clínica y de laboratorio</p> <p><b>Instrumento:</b> ficha de recolección de datos.</p>
Estabilidad Dimensional	Longitud	Razón	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la CERA TIPO CAVEX, empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos?</li> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la CERA TIPO CAVEX empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas?</li> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos?</li> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la SILICONA DE LABORATORIO ZETALABOR empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas?</li> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS ROCK empleada como material de registro intermaxilar a los 5 minutos?</li> <li>¿Cuál es la estabilidad dimensional de la SILICONA DE REGISTRO OCCLUFAS ROCK empleada como material de registro intermaxilar a las 24 horas?</li> </ul>			
	Variación Dimensional	Razón				