

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

E.A.P. DE ODONTOLOGIA

**“EVALUACION DE LA ESTABILIDAD
DIMENSIONAL DE LOS DIFERENTES TIPOS
DE CERAS PARA REGISTRO
INTEROCLUSAL”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Oscar Roberto Aldazábal Orué

ASESOR

Felipe lozano castro

Lima – Perú

2015

JURADO DE SUSTENTACIÓN:

Presidente : *Mg. CD. Jorge Sixto Gaitan Velásquez*

Miembro : *Mg. CD. Sylvia Antonieta Chein Villacampa*

Miembro (Asesor) : *Mg. Esp. Felipe Enrique Lozano Castro*

Dedicatoria:

A Dios por siempre

Guiar mi camino y permitirme

cumplir de a pocos mis objetivos.

A mis padres y hermanos por siempre

Apoyar cada uno de mis pasos.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento a mi asesor Mg. Esp. Felipe Lozano Castro por su constante y valioso asesoramiento durante todo el desarrollo de la investigación.

A los docentes que me ayudaron con sus consejos y recomendaciones C.D. Jorge Gaitan Velázquez y Mg CD Sylvia Chein Villacampa.

A mi casa de Estudios Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por acogerme en sus aulas; y a todos los docentes de la Facultad de Odontología por todas sus enseñanzas a lo largo de 6 años de formación profesional.

Al Ing. Sebastian Lazo y a todo el grupo de Asistentes del Laboratorio N°4 de la Facultad de Mecánica de La UNI. Quienes colaboraron de manera desinteresada en gran parte de la ejecución del proyecto.

Resumen:

El presente estudio experimental fue conducido para evaluar y comparar la estabilidad dimensional de las ceras para registro interoclusal Aluwax, Cavex Up y Koriwax en diferentes tiempos, estos materiales comúnmente utilizados en las facultades de odontología para obtener las relaciones intermaxilares céntricas o excéntricas antes y durante el tratamiento odontológico. Se utilizó un aparato para simular el maxilar y la mandíbula. Se prepararon 30 registros interoclusales en cada una de las ceras, estos fueron sometidos a los procedimientos indicados por el fabricante previo al registro. Se colocó un peso de un kg sobre el aparato para simular la fuerza ejercida durante el registro. Las diferencias verticales se midieron con ayuda de un micrómetro manual, los registros se midieron después de 10seg, 1hora, 24 horas y 48 horas estas fueron conservados a temperatura ambiente. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba T-Student. Los resultados mostraron variaciones de hasta 1mm en las ceras Aluwax en las superficies empinadas, y de 0.1 mm en superficies cóncavas, mientras que Cavex y Koriwax presentaron valores similares en ambos tipos de superficies $0.5\text{mm} \pm 0.2$ dentro de las 24 horas. Se concluyó que Las diferencias encontradas son de interés clínico en ambos tipos de superficies y en los tres tipos de cera para registro interoclusal, presentando mayor variación en superficies empinadas la cera aluwax y en superficies cóncavas la cera cavex

Palabras Clave: Estabilidad Dimensional, ceras de Registro, Ceras patrón, ceras de impresión

Summary:

This experimental study was conducted to evaluate and compare the dimensional stability of the wax interocclusal record Aluwax, Cavex Up and Koriwax at different times, these materials commonly used in dental schools for the centric or eccentric jaw relations before and during the dental treatment. A custom made metal apparatus with upper and lower members simulating maxillary and mandibular prepared was fabricated. 30 interocclusal records in each of the waxes, underwent these procedures specified by the manufacturer prior to registration were prepared. Weighing one kg on the apparatus to simulate the force exerted during registration. Vertical differences were measured with manual micrometer, records were measured after 10 sec, 1 hour, 24 hours and 48 hours, Its were at room temperature. For statistical was used analysis t-Student's. The results showed variations of up to 1mm in Aluwax waxes on steep surfaces and concave surfaces 0.1 mm, while Koriwax, Cavex and had similar values for both types of surfaces $0.2 \pm 0.5\text{mm}$, within 24 hours. It was concluded that the differences are of clinical interest in both types of surfaces and in all three types of wax interocclusal record, showing greater variation in the Aluwax steep surfaces wax and wax Cavex concave surfaces

Keywords: Dimensional stability, Registration waxes, waxes pattern, wax printing

INDICE

I. INTRODUCCION	
II. EL PROBLEMA	
2.1 Área Problema.....	13
2.2 Delimitación del Problema.....	14
2.3 Formulación del Problema.....	15
2.4 Objetivos.....	16
2.5 Justificación.....	17
2.6 Limitaciones.....	17
III. MARCO TERICO	
3.1 Antecedentes.....	18
3.2 Bases Teóricas.....	22
3.2.1 Generalidades.....	22
3.2.2 Registro Interoclusal.....	23
3.2.2.1 Definición.....	23
3.2.2.2 Características.....	24
3.2.3.3 Materiales de Registro.....	25
3.2.3 Ceras para Uso Odontológico.....	29
3.2.3.1 Composición según su origen.....	29
3.2.3.2 Clasificación para Uso Odontológico.....	39
3.2.3.3 Propiedades Generales de las Ceras.....	44
3.2.3.4 Preparación de la Cera para la Toma de Registro.....	47
3.2.3.5 Ceras Utilizadas en el Proyecto.....	49
3.3 Definición de Términos.....	53
3.4 Hipótesis.....	53
3.5 Operacionalización de Variables.....	54
IV. METODOLOGIA	
4.1 Tipo de Investigación.....	55
4.2 Población y Muestra.....	56
4.3 Procedimiento y Técnica.....	58
4.4 Procesamiento de Datos.....	59
4.5 Análisis de Resultados.....	59
V. RESULTADOS	60
VI. DISCUSION	69
VII. CONCLUSIONES	72
VIII. RECOMENDACIONES	73
IX. BIBLIOGRAFIA	74
X. ANEXOS	77

10.1 Cuadro de Consistencia.....	78
10.2 Planos de la Maqueta.....	79
10.3 Ficha de Recolección de datos.....	82
10.4 Fichas técnicas de las Ceras Utilizadas en el Proyecto.....	83
10.5 Fotos de la Ejecución de la Tesis.....	89
10.6 Informe Técnico LAB4-0906-2014.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Aluwax	51
Tabla N° 2: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Cavex	52

Tabla N°3: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Koriwax	53
Tabla N°4: Comparación de las Diferencias en superficies Empinadas	55
Tabla N°5: Comparación entre Aluwax y Cavex en Superficies Empinadas	56
Tabla N°6: Comparación entre Aluwax y Koriwax en Superficies Empinadas	56
Tabla N°7: Comparación entre Cavex y Koriwax en Superficies Empinadas	57
Tabla N°8: Comparación de las Diferencias en superficies Cóncavas	58
Tabla N°9: Comparación entre Aluwax y Cavex en Superficies Cóncavas	60
Tabla N°10: Comparación entre Aluwax y Koriwax en Superficies Cóncavas	60
Tabla N°11: Comparación entre Cavex y Koriwax en Superficies Cóncavas	61

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N°1: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Aluwax

Grafico N° 2: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Cavex

Grafico N° 3: Variación de altura en la Cera para Registro Interoclusal Koriwax

Grafico N° 4: *Comparación de las Diferencias en superficies Empinadas*

Grafico N°5: *Comparación de las Diferencias en superficies Concavas*

I. INTRODUCCION

Desde que el profesional se prepara para la práctica Odontológica, le inculcan la necesidad de un diagnóstico minucioso, para llegar a un tratamiento adecuado para cada paciente. De aquí la importancia de realizar como parte de la Historia Clínica, modelos de diagnóstico, exámenes radiográficos y fotos, de las condiciones en que acude el paciente. Considerando esto, se desarrollan biomateriales que le permitan al odontólogo no solo realizar un adecuado diagnóstico, sino que le faciliten la labor clínica para un adecuado tratamiento.

Dentro de la labor clínica, el profesional realiza una gran cantidad de procedimientos en ausencia del paciente; para ello hace uso de modelos de estudio o de trabajo, los cuales pueden ser representaciones parciales o totales de las arcadas dentales; estos son evaluados de manera independiente y relacionada. La interrelación se realiza con ayuda de un instrumento llamado “articulador” y un “registro interoclusal”.

Los registros Interocclusales son los encargados de transportar la relación entre ambos maxilares al articulador; los registros de la relación pueden ser de posiciones céntricas o excéntricas. El uso y los materiales con los cuales se lleva a cabo este registro han ido variando en el tiempo; las ceras son los primeros materiales que se usaron para este fin, diversos autores actualmente las desmerecen argumentando una pobre estabilidad dimensional y poca precisión; sin embargo el uso de este material aun está muy difundido en las universidades de nuestro medio, ya sea como material de registro o soporte de registro.

Esta investigación nace de la necesidad de conocer si las ceras para registro interoclusal que utilizamos llámense Cavex, koriwax o Aluwax son estables

en el tiempo y cumplen con el objetivo de registrar una adecuada relación interoclusal.

II. EL PROBLEMA

2.1. ÁREA PROBLEMA

Los biomateriales son de vital interés en cada rama de la odontología Cariología, Prostodoncia, Periodoncia, Ortodoncia, etc; con ellos podemos tratar lesiones cariosas, restaurar piezas afectadas, replicar la cavidad bucal, etc. Dentro de los biomateriales contamos con materiales de impresión, registro, etc; con estos podemos realizar modelos de la cavidad bucal los cuales son de vital importancia en el diagnóstico de cada paciente, y tratamiento.

Dichos modelos por lo general son representaciones de las arcadas dentales o en algunos casos hemiarcadas, los cuales nos permiten evaluar de forma independiente e interrelacionada la condición de estas, además nos permite realizar los distintos trabajos protésicos de manera indirecta en el laboratorio. La interrelación de modelos se realiza mediante un articulador y un material de registro Interoclusal.

Los materiales de registro interoclusal son los encargados de transportar de manera eficiente la relación presente entre ambas arcadas dentales del paciente, al articulador. Este registro muchas veces se ve afectado por las condiciones propias del paciente, la técnica utilizada o la calidad del material utilizado, debido a esta interrelación inadecuada se realizan tratamientos que pueden perjudicar al paciente.

Los materiales de registro por lo general son materiales plásticos, capaces de copiar las superficies oclusales, resistentes a cierta compresión, estables durante el registro y posteriormente. El uso del registro en el proceso de articulación de modelos no es inmediato, este procedimiento con lleva una

serie de pasos que toman cierto tiempo; y en muchos casos este procedimiento es realizado en un laboratorio ajeno al consultorio dental. Por ende se requiere que estos materiales mantengan las características registradas por un tiempo determinado post registro. Es decir que presenten una estabilidad dimensional post registro.

2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La estabilidad dimensional de los materiales de registro es un tema que se ha estado investigando de manera constante por diversos autores según el avance y desarrollo de estos. Debido a esto se ha ido desmereciendo y considerando obsoletos ciertos materiales: por ejemplo la cera para registro; pese a ser el material mayormente utilizado en la toma de registro interoclusal en las distintas casa de estudios de nuestro medio, sea en el diagnostico de los pacientes o durante su tratamiento. Este trabajo busca evaluar la estabilidad de los diferentes tipos de ceras para registro interoclusal presentes en el medio a fin de evaluar si transportan de manera adecuada la información registrada, con esta información podremos usar de manera eficaz las ceras para registro que usualmente manejamos. El odontólogo y el técnico dental podrán realizar un adecuado manejo del registro de cera y por ende articular de manera eficiente los modelos de trabajo. Esta investigación se realizara como una guía en la cual estén consignados los diversos cambios dimensionales que presentan dichos materiales para registro interoclusal.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál fué la estabilidad dimensional de las ceras de registro interoclusal Aluwax, Cavex, y Koriwax en el tiempo?

2.4 OBJETIVOS

General:

- Determinar la estabilidad dimensional de las ceras Aluwax, Cavex Up y Koriwax para registro interoclusal en diferentes tiempos

Específicos:

- Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Aluwax a los 10seg, 1h, 24h y 48h.
- Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Cavex tropical a los 10seg, 1h, 24h y 48h.
- Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Koriwax a los 10seg, 1h, 24h y 48h.
- Relacionar la estabilidad dimensional de las ceras Aluwax, Cavex, koriwax en los diferentes tiempos.

2.5 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Esta investigación nace en la necesidad del odontólogo de realizar un adecuado registro de la relación intermaxilar y transportarla a los distintos tipos de articuladores. A fin de poder realizar por ejemplo adecuados diagnósticos en el articulador, restauraciones indirectas, prótesis fijas con las características y medidas correctas; cumpliendo este procedimiento de manera adecuada evitamos posibles traumas o lesiones debido a restauraciones definitivas mal adaptadas. El presente estudio se realizara con el objetivo de determinar el cambio dimensional que pueden sufrir los registros interoclusales de cera, dependiendo del almacenamiento y el tiempo que transcurre antes de realizar el montaje en el articulador. En la práctica el odontólogo lo almacena algunas veces en agua otras en algún recipiente hasta terminar con su labor clínica; este tiempo puede variar desde minutos hasta días, por lo cual los registros pueden sufrir cambios según la composición de estos, o del tiempo almacenado

Esta investigación se realizara como una guía o referente en el cual estén consignados los diversos cambios dimensionales que presentan las ceras para registro intermaxilar.

2.6 LIMITACIONES

- Escasa literatura sobre esta área de la Odontología.
- Escasos centros tecnológicos, con capacidad de realizar las mediciones.
- La confección de los instrumentos de precisión y la validación de estos por parte de los profesionales indicados.

III. MARCO TEORICO

3.1. ANTECEDENTES

Ahmed k. (2012) comparó los cambios dimensionales en cuatro materiales de registro interoclusal (Silicona, ZnO, Ceras, Acrílico). Fue un estudio experimental. Se tomaron 200 muestras de los distintos materiales, se colocaron en aros de acero 1cm de espesor, con dos muescas en alto relieve en la base separadas a 1cm. Estas fueron sometidas a diferentes temperaturas; temperatura ambiente, 0°C, 15°C y 30°C, por un tiempo de 2min luego de estos se procedió a medir la distancia entre las muescas con un micrómetro. Resultados Se compararon las medidas de tendencia central a los 4 tiempos las ceras y el acrílico presentaron diferencias significativas $\pm 1\text{mm}$ a temperatura ambiente y de 30°. Conclusión: La Silicona y óxido de zinc- eugenol no mostraron cambios dimensionales significativos a los cambios de temperatura.¹

Anup G. Ahila C. VasanthaKumarM. (2011) Evaluaron y compararon la estabilidad dimensional, precisión y dureza de superficie de tres materiales de registro interoclusales: polivinilsiloxano, óxido de zinc eugenol, Aluwax a diferentes intervalos de tiempo. Fue un estudio experimental. Se preparó un troquel de acero inoxidable con especificación de la ADA n° 19. Se tomaron 30 muestras. Las muestras se midieron utilizando un microscopio de 10X a una hora, 24, 48 y 72 horas. Se tomaron 5 lecturas de cada muestra, se consideró la media para medir el cambio dimensional, precisión de registro y dureza superficial. Los resultados no muestran diferencias significativas con ($p < 1\%$). En estabilidad dimensional y con $p < 5\%$ en precisión y dureza de superficie. Conclusión: El Polivinilsiloxano fue el más estable dimensionalmente, preciso y tiene la mayor dureza en superficie de entre los tres materiales interoclusales.²

Ashistaru S. y Col (2011) El propósito de este estudio fue medir la precisión de cuatro materiales de registro al ser sometidos a procedimientos de laboratorio y clínicos. Fue un estudio Experimental. La muestra fue de 46 pacientes, se les preparo un Jig de Lucia, se tomo modelos y un registro de mordida en Relación Céntrica. Los materiales usados son Cera corregida con Pasta ZnO, Pasta de ZnO, yeso de impresión y Polivinilsiloxano. Se tomó registro con Polivinilsiloxano, primero el cual se monto en el Articulador, se preparo un galleta de cera la cual fue interpuesta en Máxima Intercuspidación entre ambos modelos montados, la galleta tenia marcada una indentación de los pacientes, con los otros 3 materiales se realizo el mismo procedimiento. Se compararon la cantidad de indentaciones de cada registro en comparación a las registrada en el paciente, para dicho procedimiento se utilizo el análisis de Varianza. Los resultados obtenidos fueron que todos materiales, excepto material vinil polysilano, de tipo I, mostraron diferencias estadísticamente significativas con el grupo control $P = 0,05$ y $P = 0,01$. En conclusión se encontró que el Polivinilsiloxano era el más exacto de los cuatro, y clínicamente aceptable, mientras que todos los demás materiales resultaron inadecuados para este procedimiento.³

Ghazal M y kern M.(2010)Tuvieron como objetivo evaluar la influencia de las fuerzas de carga sobre las discrepancias verticales provocadas por materiales de registro interoclusal. Fué un estudio experimental. Se utilizó una maqueta para simular el maxilar y la mandíbula. Se hicieron ocho registros interocclusales en cada uno de los siguientes grupos: G1-Aluwax, G2- cera rosada, G3-Futar, G4-Futar-Fast D, G5- Polivinilsiloxano y G6 -poliéter. Las discrepancias verticales se midieron mediante un transductor de desplazamiento inductivo conectado a un amplificador portador de frecuencia, los registros se midieron después de un almacenamiento de de 1 hora a temperatura ambiente, se aplicaron diferentes fuerzas de carga de compresión de hasta de 1 kg, sobre la parte superior del aparato para evaluar la influencia sobre las discrepancias verticales de los registros. Las fuerzas

compresión tuvieron una influencia estadísticamente significativa sobre las discrepancias verticales ($P < 0,01$) es decir, el aumento de las fuerzas reduce las discrepancias verticales. Cuando una fuerza de compresión de 1 kg se aplicó a la parte superior del aparato, las discrepancias medias verticales para G1 (11 ± 3 micras) y G2 (12 ± 3 μm) fueron estadísticamente significativamente mayor que en los grupos G3(1 ± 1 μm), G4 (2 ± 1 μm), G5 (0 ± 1 micra) y G6 (-2 ± 2 μm).

En conclusión aun una fuerza de compresión de 1 kg podría ser utilizada para estabilizar el yeso durante los procedimientos de montaje en un articulador.⁴

Ghazal M y Col.(2009) Evaluaron 4 materiales de registro intermaxilar en cuanto a su habilidad para reproducir con precisión las relaciones intermaxilares después de un tiempo de conservación de 1 a 48h. Para simular el maxilar y la mandíbula se empleó una maqueta de metal confeccionado a medida. Fue un estudio experimental; se midieron las discrepancias verticales mediante un calibrador de precisión. Se tomaron ocho registros intermaxilares en cada uno de los siguientes grupos: (G1) polivinilsiloxano; (G2) polieter; (G3) resina con base de bisacril; (G4) cera de aluminio; (G5) G3 corregido con G3, y (G6) G3 corregido con G4. Las discrepancias verticales se midieron reposicionando los registros sobre el aparato de metal tras un tiempo de conservación de los registros de 1 y 48h a temperatura ambiente. Se empleó un análisis de varianza de un solo factor seguido de una prueba de Games- howell ($P \leq 0,05$). Tras unos tiempos de conservación de 1 a 48h, respectivamente, las discrepancias verticales medias en micras (μm) para G1 (23/33) y G2 (25/30) fueron estadísticamente significativamente inferiores a las de G3(431/745) y G4 (110/151) ($P < 0,05$) pero superiores a las de G5 (8/16) y G6 (7/17). No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre G1 y G2 ni entre G5 y G6 en cada medición.

Las discrepancias verticales aumentaron tras un tiempo de conservación de 48h. Sin embargo, la corrección de los registros de LuxaBite con LuxaBite o Aluwax mostró discrepancias verticales significativamente inferiores a las de los demás materiales. Clínicamente las discrepancias verticales que pueden esperarse en los registros corregidos serían insignificantes.⁵

Karthikeyan K. Annapurni H. (2007) Evaluaron y compararon la estabilidad dimensional de tres tipos de materiales de registro interoclusal en diferentes intervalos de tiempo. Fue un estudio experimental, in vitro. Los materiales utilizados en el estudio fueron Polivinilsiloxano, pasta de óxido zinc-eugenol (Superbite) y cera de registro (Alumax). La prueba se llevó a cabo utilizando un molde de la especificación de la Asociación Dental Americana (ADA) No. 19. Se midió un total de 30 muestras. Las muestras se midieron utilizando un microscopio óptico con una disposición de micrómetro. Las mediciones se realizaron a intervalos de tiempo de 1, 24, 48 y 72 hrs. Se tomaron cinco lecturas para cada muestra en cada intervalo de tiempo se consideró, la media; para medir el cambio dimensional mediante la comparación con la de la medición original en el troquel. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza. El cambio dimensional porcentaje medio en varios intervalos de tiempo: I) Grupo A $p > 5\%$ en los 4 tiempos II) Grupo B $p > 5\%$ en los 4 tiempos III) Grupo C $p > 5\%$ en los 4 tiempos, respectivamente. El Grupo A dimensionalmente fue el más estable de los tres grupos, seguido por el grupo C. Se concluyó que la Estabilidad dimensional está influenciada por los factores "tiempo" y "material", la estabilidad disminuye a medida que el factor tiempo aumenta. El tiempo ideal para colocar el registro interoclusal en el articulador es menor a las 24h para el Polivinilsiloxano y una hora para la pasta zinc eugenol y las ceras⁶.

Sudesh R. (2006) Evaluó cuatro materiales dos ceras, polieter y Polivinilsiloxano en su capacidad para registrar, mantener y reproducir relaciones interoclusales verticales.

Se construyó un aparato de acero que simule ambas arcadas con sus respectivos dientes, se les tomó modelos de trabajo, la prueba se desarrolló en tres etapas. Las discrepancias verticales se midieron después de la transferencia del modelo de metal al modelo de trabajo. La prueba t Students fue la utilizada para comparar las mediciones en las 3 fases para los 4 materiales. Los resultados se determinaron por el espesor de los anillos, en cada fase. Cuanto mayor es el espesor sugiere menor precisión vertical. Los resultados mostraron que estos tuvieron diferencia estadísticamente significativa para todos los materiales cuando se comparan en fase I, II y III. Las discrepancias verticales fueron de interés clínico. Cuando todos los registros fueron reposicionados y transferidos sobre el modelo de trabajo, las discrepancias verticales eran de 0.5-0.6mm se encontró que estas eran de interés clínico. Se concluyó que el Polivinilsiloxano y poliéter tuvieron menos discrepancias en comparación a las ceras.⁷

Ureta K. (2003) El propósito de este estudio fue determinar la precisión de la cera Cavex Tropical para el registro de la Relación Centrica. Los pacientes evaluados presentaron un mínimo de 28 piezas dentarias en boca con mala oclusión clase I evaluada clínicamente, sin alteración ni agenesias dentarias y con aparente simetría facial. Se tomaron impresiones para obtener modelos de ambos maxilares y se montaron en un articulador semiajustable. Los registros tomados a cada paciente fueron realizados con una lámina de cera base Cavex Tropical sin combinación con otro material. Luego de obtener la relación intermaxilar en el articulador se comparó la información obtenida clínicamente de cada paciente con sus modelos articulados. Se utilizó la prueba wilcoxon para comparar dos muestras $P=1$ lo cual indica 100% de coincidencia entre la población evaluada y los modelos articulados. Se concluyó que la cera Cavex tropical es confiable para el registro de la relación céntrica.⁸

Togano, H Hideshima M. y Ohyama T.(2003) El propósito de este estudio fue encontrar un registro interoclusal de alta precisión utilizando aros de registro.

Fué un estudio In vitro, experimental. Se utilizó un modelo de ambos maxilares con 3 esferas metálicas, todo cubierto por caucho de uretano. Las esferas sirvieron como puntos de medición. La réplica del maxilar inferior era edentula parcial distal bilateral. En las técnicas de impresión se aplicó presión (funcional) y la presión mínima (anatómica), se tomaron modelos de trabajo a la maqueta. Se les colocó las esferas de metal igual radio en la ubicación dejada en el material de impresión. Se tomó el registro con los diferentes materiales de impresión; Cera de parafina (PW), Aluwax (AW), la pasta de impresión (IP), y Exabite II (EB); sobre rodetes previamente realizados en la maqueta, estos fueron transportados al articulador. Los modelos de trabajo y la maqueta fueron montados en el articulador y analizados por un sistema que ubica los puntos metálicos en las 3 dimensiones; Los resultados fueron que PW tuvo el mayor desplazamiento, en particular con la técnica de impresión funcional, mientras AW tenía el desplazamiento mínimo. Por lo tanto concluyeron que cuando la técnica de impresión funcional utilizó AW se evidenció la mínima cantidad de desplazamiento interoclusal.⁹

Eriksson A y col.(2002) Evaluaron la reproducibilidad de los registros de oclusión en las tres dimensiones utilizando modelos articulados. Tres diferentes campos fueron examinados: 1) las posiciones inferiores (posición intercuspil (IP) o posición retrusiva contacto (RCP), 2) los materiales utilizados en el registro de la oclusión, 3) las variaciones clínicas.

La toma de registros oclusales se realizaron en un orden aleatorio en tres pacientes: un caso de prótesis fija, una prótesis parcial removible y un caso de prótesis completa, con dos diferentes tipos de ceras en forma de anillo (records rims), dos marcas diferentes de Polivinilsiloxano y un poliéter. Se tomaron modelos de cada paciente los cuales fueron articulados con cada material de registro. En cada zócalo de los modelos se fijaron 3 varillas de acero, las cuales sirvieron como puntos de referencia. Se midió las distancias de las varillas con sus respectivos antagonistas con ayuda de un microscopio electrónico. Se utilizó la VARIANZA la cual indica que 70-93% de la variación

de las posiciones de los modelos montados son causados por: 1) variación clínica para los tres casos y en tres direcciones, 2) la influencia de materiales de registro 0-29%, y 3) las posiciones inferiores (IP / RCP) 0-11%. Los rangos de variación de las posiciones de los modelos montados fueron menor para el caso dentado (0,04 hasta 1,39 mm) que por la parte edéntula parcial (0,17 a 2,65 mm), que a su vez fue menor que los de la Caso edéntulo (1.42 a 5.59 mm).

En conclusión; la variación clínica parece dominar los errores en el montaje de modelos, cuando se toma registros interoclusales, sobrepasando a las posiciones mandibulares o los materiales de registro utilizados. Se demostró que los materiales de impresión como el polyleter y polivinilpolisilano no difirieron significativamente de las ceras y de los record rims en lo relativo a la reproducibilidad.¹⁰

3.2 BASES TEORIAS

3.2.1 GENERALIDADES

Las relaciones intermaxilares se definen como cualquier relación espacial del maxilar y la mandíbula; el registro de éstas puede realizarse en una orientación vertical, horizontal o lateral.¹¹

La relación intermaxilar es la posición en la cual el maxilar inferior se encuentra en contacto con el maxilar superior. Dicha relación se establece en dos áreas, una anterior estrictamente relacionada con los maxilares en presencia o no de piezas dentarias y una posterior, con las articulaciones temporomandibulares.¹²

Guilio Preti¹³, hace referencia en su libro rehabilitación Protésica, de las Relaciones intermaxilares en el plano vertical, como la dimensión vertical y sobre el plano horizontal, como la relación céntrica (RC). Estas Relaciones intermaxilares tienen importancia en el éxito o fracaso del tratamiento

protésico. “Una relación intermaxilar correcta tiene gran importancia para la estética, fonética y la retención de la prótesis” ¹⁴

3.2.2 REGISTRO INTEROCLUSAL

3.2.2.1 Definición

El registro interoclusal es un registro de la relación de posición, de los dientes antagonistas o arcadas o un registro de los dientes o los maxilares entre sí; el propósito de este registro es facilitar la transferencia de la relación maxilo-mandibular del paciente a un determinado tipo de articulador.¹⁵

Los registros interocclusales se utilizan principalmente para lograr una adecuada estabilidad horizontal. Cuando existe un soporte vertical tripódico y una correcta intercuspidad de los modelos dentales, se pueden montar directamente sin utilizar un registro interoclusal. Sin embargo, Warren, señala que el principal enfoque básico debe ser hacer que el registro interoclusal registre la dimensión vertical correcta, la elección de un registro preciso, material estable dimensionalmente, y la selección adecuada de una técnica de registro. Para el clínico es difícil juzgar si la mayoría de los pacientes que acuden para realizarse algún tipo de rehabilitación oral, no presentan una correcta intercuspidad de sus dientes remanentes.¹⁶

La precisión de un registro intermaxilar es influenciada no solo por las propiedades del material, sino también por la técnica del registro; así como la fiabilidad de la posición de la mandíbula influenciada por los contactos oclusales, la acción muscular, o cambios en el tejido dentro de las articulaciones. ^{4,17}

3.2.2.2 Características de los Registros Intermaxilares

Se han descrito diferentes características que debe de poseer un adecuado registro intermaxilar. El material debe de ofrecer una resistencia limitada antes de posicionarlo en boca, para evitar el desplazamiento de los dientes o de la mandíbula, y posteriormente debe de ser rígido y que no presente cambios dimensionales. Debe de ser, fácil de manipular y que no presente ningún tipo de efecto adverso sobre los tejidos involucrados en el proceso de la toma de registro. Tiene que registrar con precisión las superficies oclusales e incisales y los resultados deben ser verificable.^{18,19}

Dentro de estas podemos destacar:

- **Reproductibilidad:** significa que la relación de la mandíbula con el maxilar se puede reproducir otra vez con muy poca variación.¹⁶
- **Estabilidad Dimensional:** esta debe ser tanto inmediata como al pasar el tiempo. Debido a que el montaje en el articulador generalmente no es de manera inmediata.²⁰
- **Rigidez:** El material debe ser rígido y no deformarse al momento de montar los modelos.²⁰
- **Plasticidad:** es decir que el material de registro puede moldearse fácilmente.¹⁶

3.2.2.2 Imprecisiones en los registros interoclusales:

1. Características anatómicas y Psicológicas del paciente por ejemplo, por la posición de los cóndilos¹⁵, la posición intercuspil (IP) o retrusión posición de contacto (RCP), y si presenta desordenes mentales influye en estas posiciones mencionadas.⁹
2. Causas inducidas por el odontólogo por ejemplo: variaciones clínicas que están implicadas en el procedimiento de registro.¹⁵
3. Propiedades de los materiales de registro y técnicas de manipulación de estos durante su uso.¹⁷

Los criterios para la precisión en la toma de registros interoclusales:

- 1.- El material de registro no debe causar ningún movimiento de los dientes o el desplazamiento de los tejidos blandos.
- 2.- La precisión del registro de la relación maxilar debe comprobarse en la boca y en los modelos
- 3.- El registro debe tener como máximo 2mm de espesor para que no cause alteración en la dimensión vertical.²¹

Por lo tanto, las posibles desviaciones nunca deben exceder a la variación esperada para el dispositivo de medición, a menos que la elección del material, posición de la mandíbula o variación clínica adicional influya en la exactitud de los registros interoclusales.⁵

Para comprobar cuántos de estos materiales cumplen con los requisitos antes mencionados sería importante analizarlos en términos de su composición, diseño, dimensiones y capacidad de uso.²¹

3.2.2.3 Materiales de Registro Intermaxilar

3.2.2.3.1 Ceras de registro intermaxilar

Definición: son polímeros orgánicos y de sus derivados, son materiales termoplásticos, usados para el registro intermaxilar, ya sea como registro o soportes de registro.

Aunque la cera es probablemente el más menospreciado,²² es todavía el material más versátil y ampliamente aceptado. Barbaran indica que “Esto es debido a su costo y facilidad de manipulación”.²³

Ventajas:

Versatilidad; se usa como registro o soporte de registro

Son los registros que se pueden modificar, cambiar, corregir y verificar con relativa facilidad²⁴

Bajo Costo y fácil acceso

Resistencia del registro a la compresión

Desventajas:

Baja precisión, baja estabilidad, e inconsistencia comparada con otros materiales.¹⁹

3.2.2.3.2 Yeso para registro Intermaxilar

Definición: Es básicamente yeso París modificado. Las modificaciones son acelerar el tiempo de fraguado y disminuir expansión de fraguado.¹⁹

Ventajas:

- Los registros de yeso son precisos y rígidos después de fraguar, no se distorsionan con almacenamiento prolongado.²³
- Los estudios demuestran que los registros de yeso, junto con algunos otros mostraron los menores cambios en las dimensiones después de 30 min de almacenamiento y se mantuvo dimensionalmente estable durante más de 24 horas²⁵.

Desventajas:

- Es difícil de manipular debido a que el material es fluido.
- Tiempo de fraguado mayor al de las cera y oxido de zinc eugenol,
- El registro interoclusal final es frágil.

3.2.2.3.4 Pasta de óxido de zinc y eugenol

Definición: Es pasta zinquelonica tipo I, difiere de la de impresión en la fluidez al espatular y la resistencia post registro o impresión.¹⁹

Ventajas:

- Es fácil de usar,²⁶ moderadamente rígido y quebradizo,
- fácil de almacenar.

Desventajas

- Se deshidrata rápido, por ende es significativamente más quebradizo, que los materiales anteriores.
- Se adhiere a los dientes y se puede perder porciones importantes del registro debido a una rotura.
- Se usa casi siempre con un material de soporte ya que siendo un material quebradizo, precisa que el soporte le dé estabilidad.²⁰
- Además, una vez utilizado rara vez puede ser reutilizado.
- Es aconsejable utilizar una cantidad mínima de óxido de zinc eugenol para evitar el exceso de del material alrededor de los dientes el cual pueda interferir con el correcto asentamiento de las muescas¹⁷.
- Algunos estudios hechos No recomiendan el uso de la pasta de óxido de zinc eugenol, ya que es extremadamente variable y se adhiere a los modelos al momento de separarlos del montaje.

3.2.2.3.4 Resinas Acrílicas

Definición: Son polímeros a base de metil metacrilato. La aplicación más frecuente de las resinas acrílicas para registros intermaxilares es la fabricación de una base para registros de oclusión céntrica.¹⁹

Ventajas:

- Precisa y rígida después de su proceso de polimerización.
- Se puede corregir de manera inmediata.

Desventajas

- Inestabilidad dimensional debido a su polimerización continua que resulta en la contracción del registro,
- La rigidez del material puede dañar el molde de yeso y malograr el montaje en el articulador.²⁶

3.2.2.3.5 Los elastómeros de silicona

Definición: Hay dos tipos de elastómeros de silicona están disponibles como materiales de registro interoclusal: silicona de condensación en la cual hay una reacción de polimerización entre la silicona y Octanato de Sn y silicona de adición en el cual hay una apertura de cadena del Polivinilpolisilano con la silicona hidrogenada.²⁷

Ventajas:

- Ellos son altamente precisos
- Las siliconas por adicción son dimensionalmente estable durante un período de tiempo de 48 horas con un cambio insignificante de peso²⁴, mientras que las de condensación presentan una contracción del 1% a las 24horas
- Reutilización del registro por hidrofobico y rígido.
- No requieren un vehículo.²⁷

Desventajas:

- Mínimo tiempo de trabajo y es necesario la predeterminación del espacio a registrar²⁶.
- Resistencia a la compresión del material, lo que contribuye a complicar el asiento de moldes de yeso.
- A diferencia de los elastómeros de impresión, los tiempos de trabajo y de fraguado son más cortos(esté llega a ser de 30seg en algunos).²⁰
- Son más caros (sobre todo respecto de las ceras) y, si se utiliza la pistola, se pierde el material que queda en la cánula de automezcla hasta 3ml.
- La reacción de fraguado persiste durante cierto tiempo, lo que provoca una contracción posterior al registro, y por tanto una variación dimensional.
- Estos materiales no son totalmente rígidos (es el principal inconveniente ya que el ajuste de los articuladores precisa de un material rígido). Su baja viscosidad antes de fraguar hecho que invalida el registro. Sobre todo si es de relación céntrica.²⁰

3.2.2.3.6Poliéter

Definición: poliéter para registro intermaxilar es básicamente material de impresión, al cual se agrega a la base plastificante y rellenos. Es la reacción de un poliéter más un Sulfonato en el cual se evidencia una reacción de polimerización de adicción, por la apertura de anillos del poliéter.

Ventajas:

- precisión, estabilidad después de la polimerización y durante el almacenamiento,
- fluidez y la resistencia mínima al cierre, se puede usar sin un soporte.²³

Desventajas:

- La resistencia y la precisión puede exceder la precisión de los moldes de yeso. Ambos de estos factores pueden interferir con la colocación del registro durante los procedimientos de montaje.
- Los registros se recorta para eliminar el exceso de material y conservar sólo las muescas dientes, evitando distorsiones.²³

- **3.2.3 CERAS DE USO ODONTOLÓGICO**

-

- Las ceras tienen varias aplicaciones en odontología. Se utilizan como patrones para incrustaciones, coronas, puentes y dentaduras parciales y completas. Las ceras son muy útiles para el registro de mordida y se puede utilizar para obtener impresiones de áreas edéntulas.²⁸ Además, tienen muchas aplicaciones para el procesamiento en todas las áreas de la odontología restauradora.

-

- **3.2.3.1 Composición según su Origen**

- Las ceras son polímeros orgánicos que comprenden hidrocarburos y sus derivados por ejemplo, ésteres y alcoholes. El peso molecular medio de una mezcla de cera es de aproximadamente 400 a 4.000, que es baja en comparación con polímeros acrílicos estructurales. Las ceras dentales son mezclas de ingredientes, incluyendo ceras naturales, ceras sintéticas, resinas naturales, aceites, grasas, gomas, y agentes colorantes.²⁹

-

- **3.2.3.1.1 Ceras Naturales**

- Pueden ser de origen animal, mineral o vegetal.³⁰ Dentro de este tipo de ceras las que suelen intervenir en la composición de las ceras dentales son la cera de abeja, de parafina, de carnauba, de candelilla y microcristalina. Cada una tiene características especiales y diferentes si variamos su proporción en las mezclas obtendremos ceras con otras propiedades.³¹

-

-

-

-

-

-

-

-

- **Clasificación de las Ceras de Uso Odontológico por su Origen:**

<ul style="list-style-type: none">• Mineral	<ul style="list-style-type: none">• Parafinas
<ul style="list-style-type: none">• Derivados del petróleo	<ul style="list-style-type: none">• Ceras Microcristalinas• Oziquerita• Ceresina• Cera Montana
<ul style="list-style-type: none">• vegetal	<ul style="list-style-type: none">• Carnauba• Candelilla• Cera de Japón• Manteca de Cacao• Cera de Abeja
<ul style="list-style-type: none">• Animal	<ul style="list-style-type: none">• Espermatezi

-

- **a) Ceras Minerales**

- Son ceras asociadas a restos fósiles que no han sido embetunados, es decir convertidos en hidrocarburos por un cambio geológico.³²

-

- **Las ceras Parafinicas**

- Las ceras parafinicas es una cera mineral obtenida a partir de aceite crudo y refinado, son compuestos moleculares de hidrocarburos alifáticos, se caracterizan por tener alta dureza, alto punto de fusión y una típica estructura cristalina; Ciertas parafinas de refinado especial en bloques duros.³²

-

- **Propiedades:**

- Estas ceras cuando son Las ceras poseen 14 hidrocarburos, solidifican entre los 27 y 69°C.³¹
 - Poseen rangos de fusión de 59 a 60°C o de 62 a 63°C; presentan un color que va desde el blanco al verde.³¹

- Tienen una apariencia cristalina en sección de rotura y es inolora.
- Ordinariamente una cera parafina con un punto de fusión de 54°C posee una resistencia a la tracción de 18 PSI y con una adición de uno o dos por ciento de una cera que absorbe el petróleo de la estructura microcristalina se puede aumentar la resistencia a la tracción hasta 25 PSI.³²
- Mezcladas con otras ceras elevan el punto de fusión y la dureza, la nueva estructura es cristalina y fina esto se puede apreciar en la rotura.³²

- **b) Ceras derivadas del Petróleo**

- Estas ceras de petróleo están caracterizadas no solo por su estructura microcristalina sino también por su peso molecular medio muy alto que se pone de manifiesto por una viscosidad mucho mayor que la de ceras parafinicas.³¹

- **Ceras Microcristalinas**

- Una cera microcristalina derivada del petróleo puede definirse como una mezcla de hidrocarburos sólidos de peso molecular medio entre 400-800, considerablemente menos que las ceras parafinas que varían entre 350 y 420.

- Las ceras microcristalinas se obtienen a partir de:

- 1) La desorción de los refinados para aceites lubricantes; se denominan ceras micro
- 2) La eliminación del petrolato producido a partir del petróleo residual después de quitarse el asfalto.
- 3) La separación del asfalto y el petróleo de los sedimentos en los tanques que contienen el petróleo crudo en los campos petrolíferos.³¹

- **Tipos de ceras microcristalinas**

- Son micro, petrolato, y ceresina de petróleo respectivamente:

- a) Las ceras micro son clasificadas con punto de fusión ASTM de 62.8-65.6, 71.0-73.9°C. Se refinan por extracción selectiva con disolventes a partir de la cera cruda, estas son como las parafínicas.
- b) Las ceras de petrolato tienen un punto de fusión que oscila entre 62.8 y 79.4.
- c) Las ceras de petróleo que se separan por refinación de depósitos formados en los tanques próximos a los pozos o en el almacenamiento de las refinerías, tienen puntos de fusión que varían entre 73.9 y 90.5°C.³²

- **Propiedades:**

- La viscosidad SUS a 99°C de una cera microcristalina cae dentro del intervalo de 5.75 y 25.1 centistokes.
- El valor de penetración ASTM varía ampliamente, en general de 3 a 33, aunque se encuentran ceras laminares oleosas con una penetración de 60.
- Una cera microcristalina que presenta una penetración de 20 a 30 es deseable para muchos usos. Entre los usos de las ceras microcristalinas están aislamiento eléctricos, térmicos, eléctricos, papeles carbón, tratamientos de calzados, revestimientos vegetales, emulsiones de cera, figuras, juguetes de cera, en total tiene alrededor de 65 usos.³²

-

- **c) Ceras Vegetales**

- Las ceras vegetales son obtenidas de plantas, se presentan en las hojas, tallos, corteza, frutos, flores y raíces.³⁰

-

- **Cera de carnauba**

- Una cera de importancia económica es el producto suministrado por la recolección de las hojas de la palmera carnauba. Se separa de las hojas desecándolas al sol y después cortándolas, triturándolas y batiéndolas, la cera pulverizada se funde en una marmita de hierro o de cobre sobre fogón, se cuele, se moldea en bloques y se corta en pedazos para una posterior utilización.³²

-

-

-

- **Composición:**

- Presenta del 84 al 85% esterés alquílicos de ácidos grasos superiores. De estos esterés solo el 8 al 9% son esterés simples de ácidos normales. Los demás esterés son: esterés ácidos 8-9%; diesterés 19-21%, esterés ácidos hidroxilados 50-53% de los que una tercera parte no son saturados.

- Los esterés saturados hidroxilados dan a carnauba una extrema dureza, mientras que los esterés de ácidos grasos no saturados hidroxilados producen brillos notable para pulimentos.³²

- **Propiedades:**

- La cera de carnauba presenta un punto de Fusión de 88°C,
- Resistencia a la tracción de 2.1 con respecto a la parafina.
- Presenta una contracción lineal de hasta un 20%.
- Presenta una masa porosa; cuando se añade con otro tipo de cera eleva la dureza y el punto de fusión, así como también acorta el tiempo de solidificación.
- Como todo tipo de cera dura, es un tipo de material que tiende a reducirse, tienen bastante similitud con la cera de candelilla que es más blanda.
- La cera de carnauba se disuelve bien en trementina de nafta, disoluciones a partir de la cual se gelifica por enfriamiento, tienen un buen poder de retención del disolvente.
- Al añadir carnauba al 2.5% a la parafina se eleva el punto de fusión enormemente (de 55° a 77°C), lo cual hace de ella un ingrediente sumamente útil en la producción de ceras mixtas y baratas de elevado punto de fusión.³²

-

d) Cera Animal

- Las ceras de Animales generalmente son extraídas de insectos mas importante desde el punto de vista económico es la cera de abeja.
- Esta secretada por estos en la colmena.³² y extraida para su procesamiento y comercialización.

-

- **Cera de Abeja**

- Se trata de una cera de insectos muchas obtenidas de los panales y se añade a las ceras debido a sus propiedades de flujo deseables a temperatura oral.³⁰

- **Composición:**

- Los componentes químicos de la cera de abejas son esterés alquílicos de los ácidos monocarboxílicos (71-72%), esterés colestiricos (0.6-0.7%), alcoholes libre 13-14%; hidrocarburos 10-11%. El palmito de miricirilo es el principal constituyente de los esterés alquílicos simples(49-53%), los esterés simples incluyen esterés alquílicos de ácidos grasos no saturados.
 - Los esterés complejos comprenden Esterés Hidroxílicos cuyo principal componente es el hidroxipalmito de Cirilo. El principal ácido céreo libre es el ácido cerótico.El hidrocarburo más importante es el hentriacontano.³²

-

- **Propiedades:**

- Intervalo de fusión intermedio (60 ° C [122 F] a 70 ° C [158 ° F]).se ablanda a la temperatura de 40°C y se diluye aproximadamente a los 64°C.²⁸
 - Tiene una densidad de 0.96mol/lt.
 - arde desprendiendo una llama blanca.
 - Insoluble al agua pero se disuelve en forma perfecta en aceites y grasas. También se disuelve en sulfuro y tetracloruro de carbono, bencina, cloroformo y esencia de trementina.

- El comercio de la cera de abeja se presenta en masas amarillentas o blanquecinas, de tacto algo graso y fractura granujienta.³²

-

-

- **3.2.3.1.2 Las ceras sintéticas:**

-

- Estas ceras pueden derivarse de: polioxietilenglicol, hidrocarburos halogenados, hidrogenados y ésteres. Otros componentes los constituyen las gomas arábicas y tragacato de origen vegetal, resinas naturales como el copal, kauri y damnara.²⁹

- Tienen puntos de fusión específicos y se mezclan con ceras naturales de bajo peso molecular el polietileno es un ejemplo de una cera sintética. Las ceras naturales varían más, dependiendo de sus fuentes y necesitan mayor control de sus propiedades que las ceras sintéticas, que son más uniformes en su composición.³⁰

- La mayoría de ceras de uso Odontológico actualmente son de Origen sintético debido a que son una mezcla de ceras de origen natural con diversos aditivos por ejemplo el aluwax o Alumax que incluyen en su composición al aluminio.

-

-

- **3.2.3.2 Clasificación de las ceras para Uso Odontológico**

-

- Ceras dentales se clasifican en función de sus aplicaciones en las categorías de patrón, procesamiento, y ceras de impresión; la mayoría de estas están compuestas de distintos tipos de cera pueden ser naturales, microcristalinas, sintéticas; las ceras dentales varían sus propiedades en relación a las proporciones de cada tipo de cera.²⁹

-

- **3.2.3.2.1 Ceras patrón**

- Ceras patrón incluyen ceras de incrustación, resín, fundición, y las placa base.

- a) **Ceras para incrustaciones:** se utilizan para hacer incrustaciones, coronas y pónicos, réplicas bajo la técnica de fundición de la cera perdida.

- Tipo I inlay: son ceras para incrustaciones son duros y utilizado para la técnica de incrustación directa.

- Tipo II inlay: son suaves y se utiliza para la preparación de réplicas en moldes y modelos. Además, las ceras tipo II se utilizan a veces para la fijación de diversas piezas.

-

- b) **Ceras Resin:** se caracteriza por una mayor fuerza y resistencia al flujo que las demás ceras, buena estabilidad dimensional, y permite el desgaste sin dejar residuos. A partir de estas se fabrican patrones o moldes mayormente de coronas , las ceras resín y ceras para incrustaciones tienen similares discrepancias marginales.²⁹

- Un patrón se fabrica mediante la aplicación de la cera resín en capas de 3 a 5mm y se fotocura en un cámara de luz o con una lámpara de mano se fotopolimeriza el patrón. La resina se elimina completamente desde el molde antes de la colada por calentamiento a 690 °C (1.273 ° F) durante 45 minutos.²⁹

-

- c) **Ceras de fundición:** se utilizan para las secciones delgadas de patrones de cera de prótesis parcial removible y fija. Son particularmente conveniente en la preparación de las cofias o retenedores que requieren regiones uniformemente delgadas.

- d) **Cera Base:** se utiliza en la construcción de los patrones de dentadura completa y hemirodetes, aunque los rodetes de cera también están disponibles. La cera de instalación también puede ser utilizada en lugar cera de la base para fijar los dientes protésicos.³⁰se utiliza como un molde para la construcción de prótesis fija provisional, dentaduras parcial y como una cera de mordida. Tiene algunas aplicaciones en ortodoncia.³⁰

- La American National Standards Institute / American Dental Association tiene establecido una especificación que incluye tres tipos de cera placa base:

- Tipo I: es una cera placa base suave de para las veeners y contornos.

- El tipo II: es una cera placa base de mediana dureza diseñada para los climas templados de los patrones a ser probados en la boca.

- Tipo III: es la cera placa base más dura y es para los patrones que se probaron en la boca, en los climas tropicales. La dureza se basa en la cantidad de flujo de la muestra de cera en 45 °C (113 ° F) .

-

• 3.2.3.2 Ceras de Impresión

- Las ceras de Impresión (Bite WAX, Mizzy, Aluwax), muestran gran fluidez y distorsión al retirar de las retenciones. Estas ceras son utilizadas en impresiones dentales es limitado su uso en zonas edentulas de la boca. El correcto uso de estas ceras es en consistencia fluida para registrar detalles y desplazamientos de ciertas zonas tisulares en impresiones de edentulos. La ceras de remordida son utilizadas en ciertas técnicas protésicas, el más típico uso sería el registro de mordida.³³

-

- **Cera para registro de mordidas:** se utiliza para articular con exactitud modelos de arcadas opuestas. La fluidez a 37°C oscila entre el 2,5 y el 22%, lo que indica que puede presentar distorsiones al retirarlo de boca.²⁹

-

-

-

- **3.2.3.3 PROPIEDADES GENERALES DE LAS CERAS**

- Las ceras tienen componentes tanto cristalinos como amorfos, cada uno con una distribución de pesos moleculares. Ellos tienen diferentes propiedades física y mecánicas y desempeñan un papel en la determinación de las propiedades resultantes de las ceras ^{34,33}. Aunque los compuestos de uno o pocos pueden dominar, nunca se acercaran a la pureza³⁰. Por lo tanto, las propiedades características de las ceras son muy complicadas.³⁰

-

- **3.2.3.3.1 Propiedades físicas generales de las Ceras**

-

- a) **intervalo de fusión,**

- **Definición:** El punto de fusión se puede definir como la temperatura al cual la energía térmica de las partículas que se mueven en el seno de un sólido es igual a las fuerzas intermoleculares que las mantiene en dicho estado sólido; pero el punto de fusión solo indica el momento en que el compuesto comienza el fenómeno físico de fusión. En caso de compuesto impuros o que son mezclas de diferentes compuesto se habla de intervalos de fusión; es el momento desde que el compuesto comienza la fusión hasta diluir completamente el compuesto.³⁵

-

- **Usos:**

- Como las ceras presentan suma de componentes en lugar de un punto individual de fusión definido, presentan un intervalo. Generalmente, la mezcla tiene un punto de fusión más amplia que cualquiera de los componentes de la cera.³⁶ Es de suma importancia en el diseño un producto de cera comercial, debido a esto, y en particular el límite inferior del intervalo, controla la aplicabilidad de la formulación de una cera dado en una determinada función.²⁹ Pero es imposible obtener valores precisos para la parte superior e inferior del rango de fusión simplemente mediante el estudio de las curvas de

enfriamiento ordinarias, debido a la fuerte química y similitudes de los componentes.

- Existen varios métodos para la determinar el punto de fusión de las ceras. Los dos mas comunes son Punto Ablandamiento Anillo Bola y Punto de Fusión. Estos dos métodos producen resultados diferentes, con el Anillo y Bola método generalmente da un valor ligeramente inferior.³⁷

b) El punto de reblandecimiento

- **Definición:** Medida de los polímeros relativamente blandos. Es la temperatura a la cual una aguja de punta plana de Vitac, con una sección de 1mm penetra 1mm en una sección de muestrabajo la acción de una carga de generalmente 1Kg.³⁸

- **Usos:**

- Indica la temperatura a la que los cambios de cera de un sólido a un semi-líquido. Es muy importante para permitir una mayor amplitud en función, evitando la fusión completa por un sobrecalentamiento ligero y permitiendo el moldeo a la forma exacta sin que pase a rígido demasiado pronto al enfriarse.³⁴

c) Grado Cristalinidad

- **Definición:** Es la proporción de material cristalizado en la maza; conforme aumenta la cristalinidad, aumentan las propiedades mecánica de la masa.

- **Uso:**

- Las Ceras compuestas principalmente de hidrocarburos se ablandan a bajos intervalos temperaturas.⁴⁰ La tasa de cambio de la temperatura durante la solidificación y la presencia de discontinuidades en las curvas de enfriamiento por debajo de solidificación indican el grado de cristalinidad presente en una cera. Mientras más cristalina la cera, mayor es la tensión interna en una muestra de cera cuando se manipula por debajo de estas temperaturas.

- Por un trozo cera de abeja, la tasa de cambio de temperatura durante solidificación es mucho mayor que la de parafina durante la solidificación.⁴⁰ el uso de ceras microcristalinas que tienen mayor cantidad de cristales, deben producir una cera más estable.

-

d) Coeficiente de Expansión Térmica

- **Definición:** La expansión térmica es el nombre que se le da al efecto de la temperatura sobre la densidad. Se expresa usualmente por el Coeficiente de Expansión térmica, el cual mide el cambio de longitud por grado de temperatura se mide en (mm/°C).³⁹

- **Usos:** Al igual que otros materiales, las ceras se expanden cuando se somete a un aumento de la temperatura y se contraen cuando la temperatura disminuye. En general, las ceras dentales y sus componentes tienen el mayor coeficiente de expansión térmica que cualquier material utilizado en odontología restauradora, especialmente alrededor del rango de fusión.³⁴ Ceras son en parte elástico en el comportamiento y tienden a volver a su forma original después de deformación. Resultantes pueden producir cambios dimensionales pobres y accesorios los cuales deben ser balanceados por factores de compensación con la expansión del molde.²⁹

-

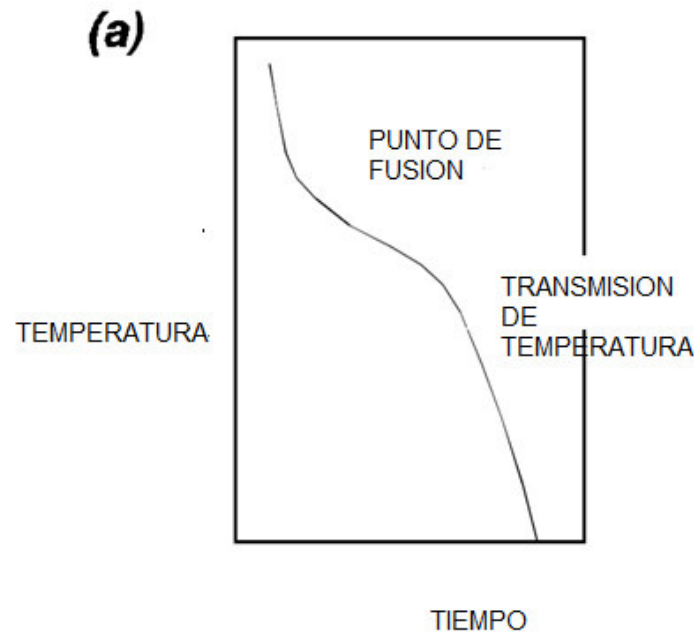
- Las recomendaciones para la aplicación clínica son las siguientes: No se debe calentar más de lo necesario para consecución de una calidad suficientemente plástico para su uso. Debe ser almacenado en agua con hielo para ser lo suficientemente resistente a la deformación durante el montaje del modelo.^{40,41}

-

- **3.2.3.3.2 Propiedades Mecánicas**

-

- Las propiedades mecánicas de las ceras desempeñan un papel vital en los procedimientos dentales. Los patrones deben ser lo suficientemente fuerte para resistir la rotura durante el montaje y no deben distorsionarse; estas no deben tener grandes variaciones dimensionales. En comparación con los otros materiales, ceras dentales tienen menores propiedades mecánicas, y estas propiedades son fuertemente dependientes de la temperatura. Las propiedades de resistencia de ceras naturales a temperatura ambiente estaban en el orden decreciente de micrcristalina, parafina, y cera de abejas. El aumento de la temperatura en el resultado disminuciones en propiedades mecánicas de las ceras dentales.



-

- Figura 1: Transmisión de Temperatura y Punto de Fusión de las ceras⁴¹

-

- La curva de enfriamiento de tiempo-temperatura para una cera dental típica no es indicativo de un material plenamente cristalino. La curva

en la Figura 1 incluye dos inflexiones; la inflexión superior indica el punto de fusión y la inflexión inferior de la transición temperatura. ²⁹

-

a) Viscoelásticidad.

- **Definición:** comportamiento que presentan los polímeros en los el cual un polímero amorfo se comporta como vidrio a bajas temperatura, como una masa gomoeástica a temperaturas intermedias y como un fluido viscoso a temperaturas elevadas.⁴²

- **Uso:** Las ceras a temperatura por encima del punto de fusión, los cristales tienden a ser derretidos y la cera es completamente fluida. A la temperatura por debajo de la transición la temperatura de la cera es rígida y no puede ser fácilmente moldeado. a temperaturas entre el punto de fusión y la temperatura de transición; es viscoelástica

- El intento de moldear la cera a temperatura por debajo del punto de fusión no se traducirá en su totalidad y permanente deformación. Por lo tanto, para maximizar el flujo y reducir al mínimo cualquier posible relajación del stress, idealmente, todo moldeo de cera debería, llevarse a cabo por encima del punto de fusión punto, pero al menos por encima de la temperatura de transición. Sin embargo la adaptación de cera en una temperatura demasiado alta puede dar lugar a la contracción térmica excesiva e inexactitud dimensional.

- La cera tiene una tendencia a fluir.³⁴³este Flujo de ceras es muy importante, no sólo como parte en el proceso de moldeo, sino que este es también un aspecto indeseable después de hecho el patrón de impresión.

-

b) El flujo

- **Definición:** Se le denomina al flujo de partículas a través de un fluido. El termino fluido abarca a todo tipo de “fluidos y mezclas” de todo tipo de materiales sujetas a diversas condiciones Newtonerianas o no Newtonerianas⁴⁴

- Es una medida de la capacidad de una cera para deformarse bajo fuerzas de la luz y es análoga a la fluencia. Generalmente, los principios reológicos siendo válido en los sistemas de cera .³⁴

- **Uso:** Existen tensiones residuales en el patrón terminado, independientemente del método utilizado para preparar un patrón de cera. Para ceras viscoelásticas, una cierta deformación debe ser lenta, incluso en ausencia de tensión externa o temperatura elevada.³⁴

-

c) Deformación

- **Definición:** cambio en el tamaño o forma de un cuerpo debido a la aplicación de una o más fuerzas sobre el mismo, o a la ocurrencia de dilatación térmica.⁴⁵

- En las ceras es el resultado de las tensiones residuales, que resultan de la calefacción de especímenes de cera formada bajo compresión o tensión. El resultado será inexactitud dimensional y no es deseable.

- **Uso:**

- Cuanto más tiempo se deja el patrón de cera antes de ser usado o sumergido, mayor será la distorsión resultará.³⁴

- Los efectos se reducen mediante el mínimo almacenamiento posible de la cera para que mantenga su forma.

-

d) Ductilidad: propiedad de los metales y algunos compuestos de formar hilos.

- En las ceras esta propiedad aumenta a medida que se incrementa la temperatura.

- La ductilidad de una mezcla de ceras está muy influenciada por la distribución de la temperatura de fusión de los componentes de las ceras. En general, las ceras con menor punto de fusión tienen una ductilidad mayor a que aquellos con mayor temperaturas de fusión.³⁴

-

- **3.2.3.4 Preparación de la cera para toma de registro**

-

-

- A. Según Mans; el registro o galleta de cera, debe ser dimensionalmente estable, tanto en forma como en tamaño, que permita reproducir las puntas de cúspides de soporte mandibulares indentadas en la cara inferior de la galleta posicionada sobre el maxilar superior por de las indentaciones de sus cúspides de soporte ⁴³
1. Se plastifica una lamina de cera y se dobla en dos
 2. Se coloca el modelo superior sobre la cera plastificada
 3. Se recorta con una tijera, dejando unas pequeñas pestañas de cera que debe sobrepasar mas 1mm las caras vestibulares de los dientes posterosuperiores, en aquellos casos de entrecruzamiento dentario normal(sin mordida cruzada).
 4. Se enfría el registro con agua helada
 5. Estas galletas o registro de cera tienen una forma media elíptica
-
- B. Según Shillimburg, elabora el registro usando un trozo de cera rosa dura en forma de arco, uso como guía una plantilla; se reblandece dicho trozo de cera en agua caliente de grifo; se coloca contra la arcada del maxilar de forma que se registren en ella todas las indentaciones de cada una de las cúspides superiores, use un cincel Hollenback o un instrumento similar para hacer un corte en la cera;el cual va desde la periferia hasta la tronera, entre el incisivo lateral y el canino superior. Retirar el registró de cera para eliminar la zona de canino. Si al llevar al paciente a la posición deseada se evita los contactos en la parte posterior, entonces se aseguran los contactos con cera Aluwax para asegura los contactos. Luego en una platina prepare Oxido de Zinc eugenol pasta, poner un poco sobre las indentaciones y colocar en boca hasta que fragüe.⁴⁶
-
- C. Según Alonso, utilizamos ceras tipo Cera Rosada Extradura (Beuty) cortada en rectángulos de 25x30mm y estañolas de radiografías periapicales también cortadas en rectángulos de 9x35. Estas estañolas será ubicadas sobre las ceras reblandecidas en agua caliente de forma que puedan ser dobladas manteniéndolas en su interior con su extremo sobresaliente de la cera, lo que nos permitirá que esta terminación metálica

facilite la manipulación del registró. Se confeccionaran tres partes de cera por cada registro, dos que pueden ser individualizados por distintos cortes en las hojuelas que salen de las ceras. El paciente deberá mantenerse en posición mientras se calienta la cera, se colocaran ambas rectángulos en los cuadrantes posterosuperiores cuidando de centrarlas sobre las arcadas, se pide al paciente que cierre la lentamente hasta lograr contactar la cera con los topes en la posición deseada se espera hasta que endurezca. E paciente deberá ejercer nuevamente presión sobre la cera y el operador deberá evaluar visualmente que este cierre no supere el milímetro.¹²

-

-

- **3.2.3.5 CERAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO**

-

- **3.2.5.1 CERA CAVEX**

- Cavex Set Up forman una serie de ceras para el odontólogo y el técnico dental. Su aplicación principal es la construcción del contorno del encerado en el que los dientes artificiales se colocan en el proceso de preparación de una prótesis.

- Los tres tipos difieren en sus propiedades de flujo a diferentes temperaturas, con lo que el tipo duro más estable a temperaturas superiores a los tipos regulares o Soft.

- Todos los tipos: son tenaces, no se rompen con facilidad y tienen propiedades de manejo excepcionalmente buenos.

- Se presentan en forma de hojas de color rojo, que puede ser fácilmente suavizado sobre una llama, o de otra manera, y el modelado a la forma deseada. Tras el enfriamiento, la cera conserva su forma con una gran estabilidad dimensional y excelente adherencia a los otros materiales dentales que intervienen

-

-

-

-
- **3.2.5.1.2 Composición:**

	S	M	h
• Materia prima %			
• Ceras Parafina (Punto de fusión alto y bajo)	6	6	6
• Ceras Microcristalinas (Dureza)	3	3	2
• Ceras Naturales	5	-	5
• modificadores	1	-	1
• Pigmentos		• No registrables	

-
-
-
-
- Los diverso tipos de cera parafina forman los componentes básicos de la cera de modelar. Con el fin de obtener ceras mas suaves y ductiles.se complementa con los distintos tipos de ceras.

-
- **3.2.5.1.3 Fabricación**

-
- Los ingredientes son cuidadosamente ponderados y se fundió en un hervidor de agua. La cera fundida se homogeneiza mediante agitación, el pigmento se añade y la mezcla se enfría a la temperatura deseada.

-
- A esta temperatura, la cera es vertida sobre una cinta sin fin y se enfría hasta por debajo del punto de solidificación para formar una tira de cera. Esta tira se enrolla entonces a cabo entre dos cilindros, casi como una operación de calandrado, para obtener el grosor deseado de 1,5 mm, y hojas

individuales (18.6x 8,9 cm) se cortan y embalado, separadas por láminas de papel de de grasa.

-
-

• **3.2.5.1.4 Características**

- 1.Cada hoja cumple con el color, dimensiones, textura superficial.
 - 2. Propiedades de trabajo
 - 3.- Punto de goteo 63,60 y 61°C según los diferentes tipos
 - 4. unidad de Penetración en 0,1 mm;23, 18 y 17 según los diferentes tipos.
 - 5. Punto de Congelamiento 62 ° C 58 ° C 61 ° C según los diferentes tipos
 - 6. Flujo a 23 ° C; 0,6% 0,5% y 0,3% y a 37 ° C ;70% 60% 40% según los diferentes tipos.
- Por consiguiente se recomienda que el producto deba ser almacenado en frío a temperaturas moderadas. Evite apilar las cajas individuales muy altos, especialmente a temperaturas elevadas o en entornos no-aire acondicionado en verano o en las zonas tropicales.

-

• **3.2.5.2 CERA ALUWAX**

-

- Cera de Registro mordida, utilizada para tomar impresiones de la identaciones.Estas hojas de registro de mordida son dimensionalmente estables, no se encoge ni se distorsionan. Estas Cera de registro de mordida son ideales para el control y el mantenimiento de registros oclusales exactos. Estas tabletas de Mordida llegan " a 55 ° C en menos de un minuto. Estos ceras copian cada conjuntos de detalles en la boca; el registro se mantiene en agua o a temperatura ambiente menos de 27°C..

-

• **3.2.5.2.1 Características**

- Cera para registro de mordida dura con una mezcla de polvo metálico(aluminio)
- En estado caliente: amplía su fase plástica.
- Suave, pero muy estable
- Superficie de la cera después del registro - no hay aplastamiento de la cera.

-
-
-
-
-

• 3.2.5.3 KORIWAX

-

• Según transmisión directa del fabricante su Cera está compuesta aproximadamente en las siguientes variaciones. Las cuales le dan a su producto cera de registro, cierta rigidez y estabilidad en el tiempo.

-
-

• 3.2.5.3.1 Composición:

-

• Materia prima %	• B	• A
• Ceras Parafina Alemana(Punto de fusión alto y bajo) 80%	• 6	• 6
• Ceras Microcristalinas (Dureza)	• 3	• 2
• Ceras sintericasLuwax	• 7	• 9
• Carnauba	• 1	• 1
• Pigmentos	• 1	• 1

- **3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

- **Estabilidad dimensional**

- Propiedad que tienen ciertos materiales que al ser sometidos a cambios de temperatura y humedad no pierden su forma y mantiene sus dimensiones originales.

-

- **Ceras**

- Sustancia sólida, blanda, amarillenta y fundible que segregan las abejas para formar las celdillas de los panales y que se emplea principalmente para hacer velas. También la fabrican algunos otros insectos.

-

- **Ceras Patrón**

- Se utilizan para hacer incrustaciones, coronas y pódicos, réplicas bajo la técnica de fundición de la cera perdida.

-

- **Ceras Impresión**

- Estas ceras son utilizadas en impresiones dentales es limitado su uso en zonas edentulas.

- **Ceras de Registro**

- Son materiales dentales termoplásticos más usados para el registro interoclusal ya sea como registros o soportes de registro

-

- **Evaluación**

- Acción y efecto de evaluar.

-

-
-
- **Micrómetro**
 - Instrumento de gran precisión destinado a medir cantidades lineales o angulares muy pequeñas. Medida de longitud que equivale a la millonésima (10^{-6}) parte del metro. (Símb. μm).
- - **3.4 HIPOTESIS**
 -
 - La Estabilidad dimensional vertical es diferente en las ceras de registro intermaxilar a los 10seg, una hora, 24horas y 48horas.

•

• VAR IABLE	• definición	• DIME NSIÓN	• SUB DIMEN SIÓN	• INDI CADOR	• ES CALA	• VA LOR
<ul style="list-style-type: none"> • Esta bilidad Dimensi onal 	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedad que tienen ciertos materiales que al ser sometidos a cambios de temperatura y humedad no pierden su forma y mantiene sus dimensiones originales. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabil idad dimension al vertical de las Ceras para registro intermaxil ar 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Varia ción de la altura de la ceras para registro • 	<ul style="list-style-type: none"> • cu antitati vo • / interva lo 	<ul style="list-style-type: none"> • Exp resado en micras • (μ)
<ul style="list-style-type: none"> • Cer as para registro • Inte roclusal 	<ul style="list-style-type: none"> • son materiales termoplásticos, son los más usados para el registro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceras Patrón • • • • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • Cave x up • • <ul style="list-style-type: none"> • Kori wax up 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasif icación de las tipos de de ceras <p>Según ADA 1983</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cu alitativ o/ nomin al <ul style="list-style-type: none"> • Cu alitativ o/ nomin al 	<ul style="list-style-type: none"> • Si/N o <ul style="list-style-type: none"> • Si/N o

	interoclusal ya sea como registros o soportes de registro • • •	• Ceras de Impresión	• Aluw ax		• Cu alitiv o/ nomin al	• Si/N o
--	--	----------------------------	--------------	--	-------------------------------------	-------------

- **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

-
-

IV METODOLOGIA

-
- **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

- La presente investigación es In Vitro, Experimental , longitudinal y comparativa.

4.2 UNIVERSO Y MUESTRA

- Muestra: Se tomara de manera intencionada 90 laminas de ceras; estas fueron dividas en 3 grupos: 30 laminas de Cera Aluwax ; 30 laminas de cera Cavex; 30 laminas de Koriwax.
- Para tomar una muestra representativa y Homogénea se tomaron ciertos criterios de Inclusión y Exclusión

-

A) Criterios de Inclusión

- Las láminas escogidas tuvieron un espesor entre 1.5mm y 2.5mm.
- Dentro de la muestra se consideran aquellas ceras que su punto de fusión no sea mayor a 90°C
- En el estudio no se incluirá ceras o marcas que reciclen las ceras

-

B) Criterios de Exclusión:

- Se excluyeron los muéstrales que durante la manipulación bajo las especificaciones planteadas por el fabricante; no ofrecieron las propiedades requeridas.

-

-

4.3 PROCEDIMIENTO y TECNICA

-

- **4.3.1 PREPARACIÓN DEL SUJETO DE REGISTRO**

-

- Se fabrico una maqueta de acero y cobre siguiendo las especificaciones de trabajos anteriores^{4,5,26}: La cual fue remitida al servicio de mantenimiento y mecánica del Laboratorio 4 de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería; el trabajo estuvo supervisado por el Ing. Sebastian M. Lazo Ochoa

- La maqueta consta de dos partes una superior y otra inferior simulando ambas hemiarquadas.

- La parte superior estará compuesta por una base de acero 5x10x0.8cm a la cual se le adhirió 6 semicilindros de cobre uno al lado del otro, cuatro con un diámetro de 5mm y 2 de ellos de 7mm, con una altura de de 4mm, además de 2 agujeros de 5mm en los extremos los cuales sirven como topes para el antagonista.

- Las superficies cilíndricas representan las caras oclusales de las cúspides de premolares y molares

- La parte inferior está compuesta por una base de acero de 5 x10x0.8cm al cual se adhirió cuatro paralelogramos rectangulares de cobre cada uno 7,7,11 y 9 mm de ancho separados x una distancia de 1mm además de 2 torres de 2 niveles a los extremos; estas constan

de una base cilíndrica de 14mm de diámetro, 11mm de altura y una torre superior cilíndrica de 7mm de diámetro por 9mm de altura. Lo que se busca representar estos puntos de contacto entre las caras oclusales de molares y premolares con las troneras.

- Ambas al unirse estarán separadas por una distancia de 1mm exactamente. Con esto se busca mantener uniforme la dimensión de las ceras post registro intermaxilar. (Ver anexo 1)

-

- **4.3.2 Preparación De La Cera para Registro**

- Se extrajeron 90 laminas de cera para registro interoclusal, de las cuales se obtuvieron 90 muestrales de 30mm de diámetro estas se denominaron "ring de Cera". Estas

- Fueron calentadas en agua durante dos minutos en caso de la cera Cavex y Koriwax y un minuto en el caso de Aluwax según las indicaciones del fabricante. Entre 45 y 50°C. Esto se verificó con termómetro digital marca SKU de $\pm 1^\circ\text{C}$ de variación. Los rings fueron colocados entre ambas maquetas de acero (Sujeto de registro) hasta que enfríen y se pueda retirar con facilidad. Para simular la fuerza utilizada en la toma de registro se utilizó una pesa estándar de un 1Kg, acorde con estudios anteriores.⁵ La cual fue colocada sobre la maqueta al momento del registro el tiempo aproximado que demora en enfriar la cera y retornar a su fase sólida 2 a 3 minutos

- Se realizó cortes transversales a la mitad del ring con un bisturí N°12 se obtuvo una superficie plana la cual facilitó la medición.

- **4.3.3 Medición de Las Alturas de las Ceras para Registro**

- Las mediciones fueron realizadas en el Laboratorio 4 de la facultad de Mecánica de la universidad Nacional de Ingeniería; a cargo del asistente operativo Jhony Santa Cruz.
- Se midió la proyección de dos puntos en diferentes superficies una superficie empinada y otra en forma de meseta, previamente preestablecidas en la maqueta. Se midió el espesor del ring en 4 momentos con ayuda del Micrometro (Microscopio de Medición Marca CARL ZEIS JENA). Estas superficies fueron denominadas superficies Empinadas y cóncavas.
- La toma de las mediciones se realizo en 4 tiempos a los 10seg,hora, 24h y 48h y se registraron en las tablas de contingencia diseñadas por el operador.

-
-

- **4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS**

- El proceso de recolección de datos se realizó mediante el llenado de una ficha diseñada por el investigador; Es una tabla de doble entrada en la cual se relación el tiempo con las muestras de cera de cada tipo de cera. Se realizaron seis copias y se entrego al servicio de calibración del Laboratorio N° 4 de la facultada de Mecánica de la UNI.

-

- **4.5 ANALISIS DE RESULTADOS**

- El procesamiento de datos se realizó empleando una computadora con procesador Core i5, utilizando en siguiente software:
 - Windows 8 Home edition.
 - Microsoft Word 2010.

- Microsoft Excel 2010.
- Programa estadístico SPSS 20.
- - Se empleará una base de datos de acuerdo a las variables estudiadas, luego se evaluarán análisis estadísticos con medidas de tendencia central tal como la media, y medidas de dispersión como desviación estándar. Para determinar su relación se realizará la prueba de T-Student. Para su presentación se utilizarán tablas e histogramas.

- **V.RESULTADOS:**

-

- **Tabla 1:**

- ***Variación de Altura en La Cera para Registro Interoclusal Aluwax:***

Ti	Ceras para Registro	M	M	S
1	Aluwax Superficie Empinada	3	3	,
	Aluwax Superficie Cóncava	1	2	,
H	Aluwax Superficie Empinada	3	3	,
	Aluwax Superficie Cóncava	1	2	,
2	Aluwax Superficie Empinada	2	2	,
	Aluwax Superficie Cóncava	1	1	,
4	Aluwax Superficie Empinada	2	2	,
	Aluwax Superficie Cóncava	1	1	,

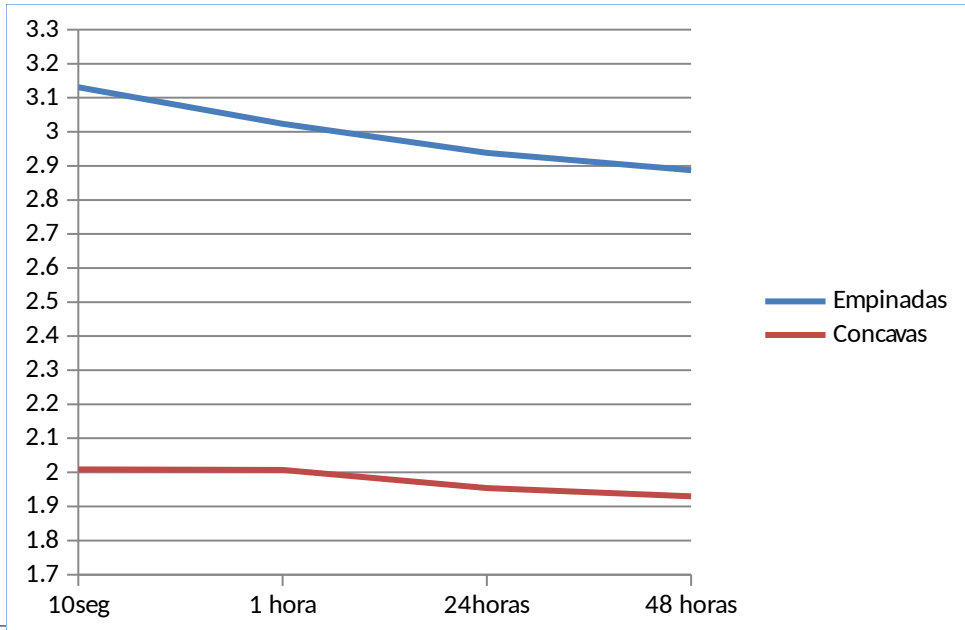
- **S: Desviación Estándar**

-

- **Gráfico 1:**

- ***Variación de Altura en La Cera para Registro Intermaxilar Aluwax:***

-



-
-
-
- La medida tomadas de las superficies empinadas en 4 momentos distintos (a los 10 segundos, a la hora, a las 24 y 48 horas) se tiene que las superficies empinada tiene en promedio 3.131 mm, 3.024 mm, 2.938 mm y 2.887 mm para los 10 s, hora, día y dos días respectivamente mientras AluwaxConcava tiene en promedio 2.009 mm, 2.007 mm, 1.954 mm y 1.930 mm.

-
-
- **Tabla 2:**
-
- ***Variación de Altura en La Cera para Registro Interoclusal Cavex Up:***
-

• T i e m p o	• Ceras para Registro	• M	• M	• S
• 1 0	• Cavex Up Superficie Empinada	• 2	• 2	• ,

S			•	•	•
e		• Cavex Up Superficie	1	1	,
g		Cóncava			
	•	• Cavex Up Superficie	2	2	,
H		Empinada			
o		• Cavex Up Superficie	1	1	,
r		Cóncava			
a		• Cavex Up Superficie	2	2	,
	•	Empinada			
2					
4					
h					
o					
r		• Cavex Up Superficie	1	1	,
a		Cóncava			
s		• Cavex Up Superficie	2	2	,
•	4	Empinada			
8					
H					
o					
r		• Cavex Up Superficie	1	1	,
a		Cóncava			
s					

•

• **S: Desviación Estándar**

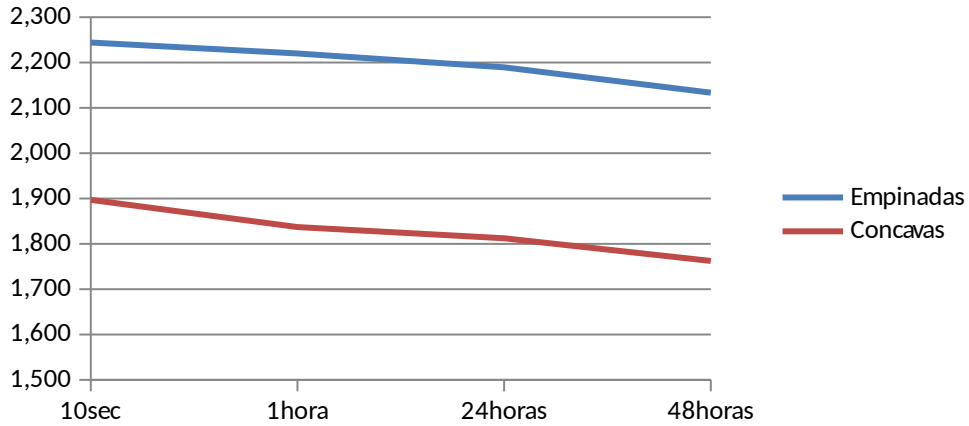
•

•

• **Gráfico 2:**

• ***Variación de Altura en La Cera para Registro Interoclusal Cavex :***

•



-
- La medida tomada de las superficies empinadas en 4 momentos distintos (a los 10 segundos, a la hora, a las 24 y 48 horas) se tiene que la superficie empinada tiene en promedio 2,244 mm, 2.220 mm, 2.189 mm y 2.133.
- En las superficies cóncavas se tiene en promedio 1.897 mm, 1.837 mm, 1.812 mm y 1.762 mm en los mismos tiempos.

-
-

• **Tabla 3:**

• ***Variación de Altura en La Cera para Registro InteroclusalKoriwax:***

Tiempo	Cera para Registro	M	Media	S

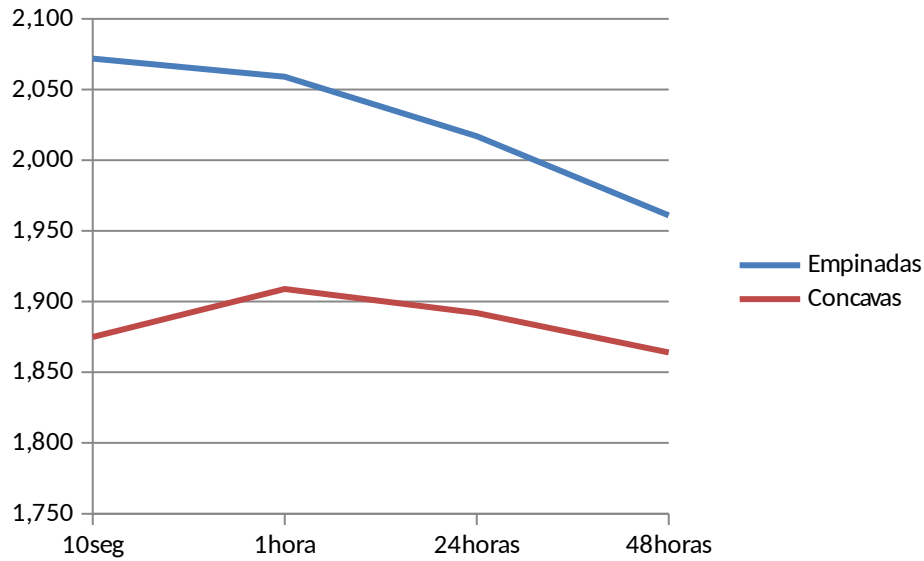
• 10	• Koriwax Superficie Empinada	• 2	• 2,072	• ,179
Seg	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,875	• ,23
• H	• Koriwax Superficie Empinada	• 2	• 2,059	• ,34
o	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,909	• ,33
r	• Koriwax Superficie Empinada	• 1	• 2,017	• ,195
a	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,892	• ,32
• 24	• Koriwax Superficie Empinada	• 1	• 1,961	• ,184
h	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,864	• ,31
o	• Koriwax Superficie Empinada	• 1	• 1,961	• ,184
r	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,864	• ,31
a	• Koriwax Superficie Empinada	• 1	• 1,961	• ,184
s	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,864	• ,31
• 48	• Koriwax Superficie Empinada	• 1	• 1,961	• ,184
H	• Koriwax Superficie Concava	• 1	• 1,864	• ,31
o				
r				
a				
s				

• **S: Desviación Estándar**

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

-
-

- **Gráfico 3:**
- ***Variación de Altura en La Cera para Registro InteroclusalKoriwax:***



-

- La medida tomada de una superficies empinada y una cóncavas en 4 momentos distintos se tiene que las superficies empinada tiene en promedio 2,072 mm, 2.059 mm, 2.017 mm y 1.961 mm mientras que en la superficies cóncava se tiene en promedio 1.875 mm, 1.909 mm, 1.892 mm y 1.864 mm.

-
-
-

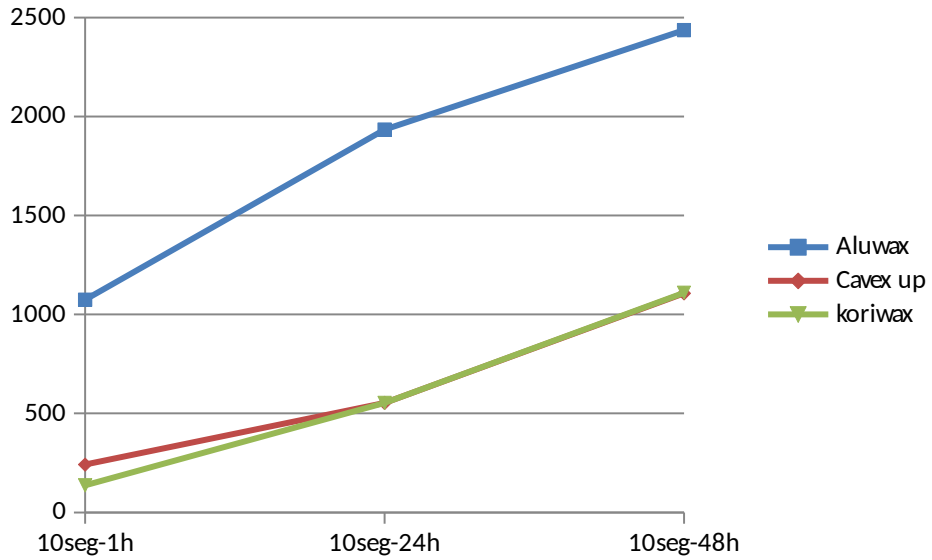
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

• **Tabla 4:**
 • **Comparación de las Diferencias en superficies Empinadas**

Diferencias de Tiempos	Cera	M	S
• 10seg- 1 hora	• Aluwax	, 52	, 75
	• Cavex Up	, 34	, 61
	• Koriwax	, 89	, 33
• 10seg-24horas	• Aluwax	, 63	, 00
	• Cavex Up	, 99	, 09

			4
			7
		•	,
			1
			1
		•	7
		,	4
	• Koriwax		7
		•	,
			2
			9
		•	2
		,	3
	• Aluwax		7
		•	,
			1
			2
• 10seg-48horas		•	3
		,	8
	• Cavex Up		4
		•	,
			1
			0
		•	1
		,	9
	• Koriwax		1

-
- S: Desviación Estándar
-
- Gráfico 4:
 - *Comparación de las Diferencias en superficies Empinadas*
-
-



-
-
-
-
-
-

• **Tabla 5:**
 • **Comparación entre Aluwax y Cavex en Superficies Empinadas**

• Prueba de muestras independientes Aluwax vs Cavex				
•	• Prueba de Levene	• Si	• t-Student	• p
•	• F	•	• t	•
•	• 6	•	• 1	• 0.
•	• ,07810	•	•	•
•	• 10	•	• 2	• 0.
•	• ,165	•	•	•

	7			
	,0			
10	8	,	2	0.
	2			

Según lo anterior, ninguna de los valores del P-Valor (Sig.) son mayores o iguales al 0.05 (alpha=5%);no se puede concluir con prueba T- Student. resultados de la significancia bilateral la cual representa al P-valor que sólo es mayor en el primer caso, lo cual indica que la diferencia presentada por el Aluwax frente al de Cavex Up en los tiempos de 10s a una hora es totalmente significativa

Tabla 6:

Comparación entre Aluwax y Koriwax en Superficies Empinadas

Prueba de muestras independientes Aluwax VS Koriwax				
	Prueba de Levene	Si	t-Student	p
	F		t	
	5			
	,0			
10	8	,	1	,
	8			
	7			
	,0			
10	4	,	2	,
	5			
	1			
	0			
	,7			
10	1	,	2	,
	1			

-
- Resulto que ningún par de comparación presenta igualdad de varianzas dado que su Sig. (P-valor) son menores al 5%; el primer par de comparación que es de 10s a la hora que tienen P-Valor mayor al 5% lo cual indica que el Aluwax presenta una menor estabilidad frente al Koriwax que tiende a deformarse menos

-
-
-

• **Tabla 7:**

• ***Comparación entre Cavex y Koriwax en Superficies Empinadas***

• Prueba de muestras independientes Cavex VS Koriwax		
•	• Prueba de Levene	• t-Student
	• F	• p-value
• 10s - 1h	• ,069	• ,741
• 10s - 2h	• ,926	• ,999
• 10s - 4h	• 1,154	• ,993
	• Si	

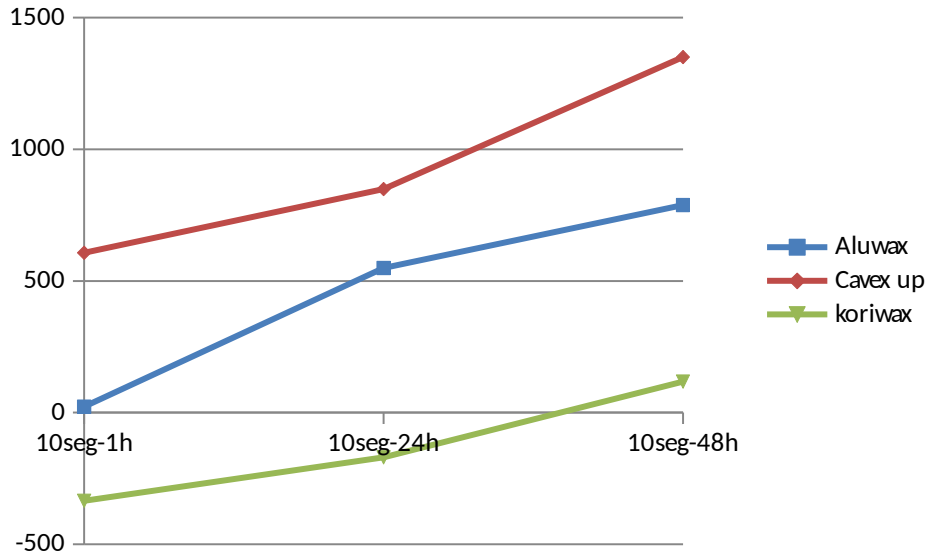
8 h	
--------	--

-
- P-Valor es mayor al 5% en todos los caso de comparación que se tienen en los distintas diferencias en los diferentes tiempos, lo cual nos da paso a poder concluir rotundamente al menos de los pares de 10s a un día y de 10s a dos días; se tiene según la prueba t-student para muestras independientes, que las diferencias presentadas entre la cera Cavex Up y Koriwax son iguales estadísticamente (en los pares de comparación que pasaron las pruebas de normalidad)
-

• **Tabla 8:**

- *Comparación de las Diferencias en superficies Cóncavas*

Diferencias de Tiempos	Cera	M	D S
• 10seg- 1 hora	• Cera	•	• , 2 7
	• Aluwax	• ,	• 5 2 5
	• Cavex Up	• ,	• 1 1 3 4 6
• 10seg-24horas	• Koriwax	• ,	• 1 2 8 9 3
	• Aluwax	• ,	• 2 5 6 3
	• Cavex Up	•	• 0 • ,



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Tabla 9:
 • *Comparación entre Aluwax y Cavex en Superficies Cóncavas*

• prueba de muestras independientes Aluwax VS Cavex				
•	• Prueba de Levene		• t-Student	
	• F	• Si	• t	• p-
• 10s - 1h	• ,	• ,	• -	• ,
• 10s - 24h	• ,	• ,	• -	• ,

• 10 s - 48 h	• ,	• ,	• -	• ,
---------------	-----	-----	-----	-----

-
- Todos los pares cumplen con igualdad de varianzas; prueba t para muestras independientes se tiene que todos muestran que los pares de comparación no presentan diferencias significativas; es decir, las medias de las muestras son iguales.

-
-
-

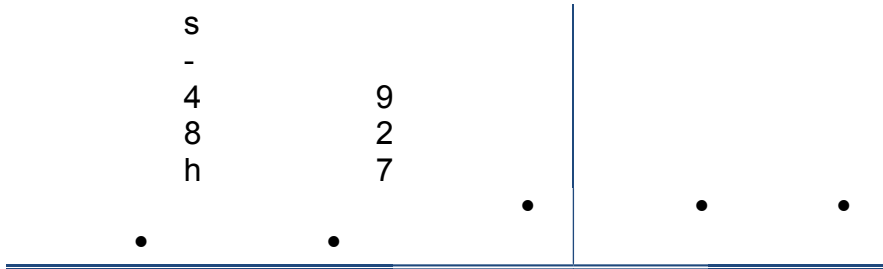
• **Tabla 10:**

-
-
-

• ***Comparación entre Aluwax y Koriwax en Superficies Cóncavas***

• **prueba de muestras independientes Aluwax VS Koriwax**

•	• Prueba de Levene	• t-Student
•	• Si	• p-
• 10 s - 11 h	• F 4,330	• t 1
• 10 s - 24 h	• 4,550	• 1
• 10 s	• 2, ,	• 1



-
- En cuanto a la igualdad de varianzas, se tiene que el último par tiene Sig. (alpha=5%) son mayores al 5%; por lo tanto, es la única que presenta muestras con iguales varianzas, mientras los pares restantes no. Se tiene que todos los pares de comparación presentan un P-Valor mayor al 5%, por lo tanto, no presentan una diferencia significativa

• **Tabla 11:**
 • ***Comparación entre Cavex y Koriwax en Superficies Cóncavas***

• Prueba de muestras independientes Cavex Up Vs Koriwax				
	• Prueba de Levene		• t-Student	
		• Si	• t	• p-
• 10s-1h10s-24h10s-4	• 4,783	•	• 2	• ,
• 10s-24h10s-4	• 4,460	• ,	• 3	• ,
• 10s-4	• 4,7	• ,	• 3	• ,

8	
h	

-
- Prueba de igualdad de varianzas se tiene que el par de comparación último de interés no presenta muestras iguales en sus varianzas; no presentan diferencias significativas
-
-

- **VI. DISCUSIÓN**

-

- El uso de Cera en el registro interoclusal esta aun muy difundido sea en registro céntricos o excentricos; según la técnica utilizada se puede utilizar una sola lamina cera, doble lamina de cera; en combinación con escayolas de plomo de las radiografías periapicales o con otro material de registro sea pasta zinquenolica, resina acrílica o elastómero.

- En este estudio se utilizó 90 láminas de cera para registro interoclusal, de ellas se extrajo fracciones circunferenciales de 30mm de radio por cada laminase denominaron ring de cera; se midió la cera base Cavex Up y Koriwax y de impresión Aluwax, con el propósito de evaluar la precisión de dichos materiales en la toma de registros interoclusales; a pesar de lo expuesto por AshistarUS.y Col quienes determinaron que solo el Polivinilsiloxanoes clínicamente aceptable para la toma de registro³

- Se utilizo una lamina debido que el uso de doble lamina implicaría un grosor del registro superior a 3mm lo cual podría generar distorsión en el registro ya que lo indicado es menor a 2mm. Esto concuerda con lo expuesto por Milstein y Col.¹⁷ quienes determinaron que el uso de dos láminas de cera en la toma de registro intermaxilar genera distorsión en este. Posteriormente Ureta determino que se puede registrar la relación Centrica con una sola Lamina de cera a pesar de los expuesto por las diversas técnicas recogidas en este trabajo que utilizan mas de una lamina o algún otro material de registro.

- Se Utilizóla maqueta de diseñada por Tripodaskis y Col²⁴ pero se adecuaron las modificaciones presentadas por Ghazal⁴, quien le da un espacio de interdental de 1mm y aumenta el tamaño de los trapezoides a 10mm; esto fue debido a las indicaciones del Ing. Lazo Ochoa con lo cual se pudo obtener una mayor precisión al calibrar la maqueta.(Anexos1).Esta maqueta tuvo gran importancia en el trabajo

ya que se obtuvo un sujeto de registro homogéneo, fiable y verificable. Por lo cual se pudo evitar lo hallado por Erickson y col.¹⁰ quienes determinaron que la variación clínica domina los errores en el montaje de modelos, sobrepasando a las posiciones mandibulares y los materiales dentales. Por ende las dimensiones a medir post registro son homogéneas en la mayoría de registros

- En este trabajo Las muestras fueron conservadas a temperatura ambiente en las 48h posteriores al primer registro; entre 15 y 20°C, siguiendo lo hallado por Ahmed¹ y Millteins⁴⁷ y col quienes determinaron que a esta temperatura los cambios dimensionales en los materiales de registro eran mínimos, no eran de interés clínico.
- Se realizó un corte transversal en el centro de la circunferencia del ring para poder medir el espesor de la superficie en dos puntos; este procedimiento se realizó según lo planteado por Manns⁴¹ quien indica que se debe retirar la cera y recortar con un tijera por la punta de cúspides bucales y de los bordes incisales. Dicho procedimiento no influyó en las mediciones del registro pues estas fueron posteriores.
- La maqueta produjo registros homogéneos; Las mediciones al registro evidenciaron que las superficies donde la cera fluyó o se desplazó no se comportó igual a las superficies de donde se desplazaron. Se determinó que las discrepancias verticales no fueran simétricas en ambos tipos de superficies esto difiere con los estudios realizados por Ureta y Ashistaru y col quienes solo realizaron conteo de superficies y no consideraron la propia variación de estas. Lo mismo se aplica al experimento de Ahmed que compara la estabilidad dimensional de los materiales de registro a distintas temperaturas sin someterlos previamente a alguna manipulación mecánica propios de la toma de registro interoclusal.
- En este estudio; los materiales de registro evaluados difirieron significativamente después de un tiempo de conservación 1h, 24h y 48h^{1,4,5} estos concuerdan con estudios anteriores que mostraron

diferencias en los modelos durante el montaje en el articulador; Esto se atribuye a que las ceras presentan un gran coeficiente de expansión térmica y distorsión.

- Se demostró que la conservación de los materiales aumento las discrepancias verticales en todos los materiales; estas son de interés clínico ya que lo dientes pueden percibir objetos como la cinto de shimtoc a partir de grosores de $8\mu\text{m}^{48}$, estas discrepancias podrían causar alteraciones en el sistema estomatognático. Otros Autores han señalado que los movimientos dentarios fisiológicos oscilan entre 10 y $150\mu\text{m}$ en las direcciones horizontal y vertical.⁴⁹ y por ende no percibirían tales variaciones.
- De acuerdo a lo resultados obtenidos se evidencio que la ceras de mayor prestigio (Aluwax y Cavex) mostraron valores altamente significativos en la altura en relación a la Ceras Koriwax. Estos se confirma con los valores iniciales de las superficies empinadas los cuales difieren en aproximadamente 0.8mm frente a Koriwax; esto se explica debido que a temperatura 45° y 50° no evidencio una fase plástica optima lo cual en muchos caso nos llevo a repetir el procedimiento en varias ocasiones.

- **VII Conclusiones:**

-
- La altura de la muesca para las superficies empinadas de la cera aluwax fue mayor a los 10 segundos y menor a las 48 horas.
 -
- La altura de la muesca para las superficies cóncavas de la cera aluwax fue mayor a los 10 segundos, y menor a las 48 horas.
 -
- La altura de la muesca para las superficies empinadas de la cera Cavex fue mayor a los 10 segundos y el menor a las 48 horas.
 -
- La altura de la muesca para las superficies cóncavas de la cera Cavex fue mayor a los 10 segundos, y menor a las 48 horas.
 -
- La altura de la muesca para superficies empinadas de la cera koriwax fue mayor a los 10 segundos y menor a las 48 horas.
 -
- La altura de la muesca para las superficies cóncavas de la cera Koriwax fue mayor a la hora, y el menor valor fue a las 48 horas.
 -
- La Prueba T- Student para muestras independientes no mostro diferencias estadísticamente significativas al relacionar los valores de las diferencias en el tiempo para los registro interoclusal de las ceras aluwax, cavex y koriwax $p \leq 0.05$.
 -
- Las diferencias encontradas son de interés clínico en ambos tipos de superficies y en los tres tipos de cera para registro interoclusal, presentando mayor variación en superficies empinadas la cera aluwax y en superficies cóncavas la cera cavex
 -

- **VIII Recomendaciones**

-
- Evitar realizar después de las 24h el transporte de la relación interoclusal o intermaxilar, al articulador, debido a que las ceras usadas en el experimento presentaron mayores variaciones después de este intervalo.
 -
- Permitir que la cera se enfríe adecuadamente al momento del registro; debido que al igual que el agua en los primeros momentos de solidificación, presenta un incremento de volumen.
 -
- Tratar que el registro marque áreas de volumen en su mayoría, ejemplo cúspides debido a que en las áreas de pendientes por ejemplo espacios interdentes, presento mayores variaciones.
 -
- Conocer la composición de las ceras de registro a utilizar; ya que en las que existe un mayor porcentaje de parafina y ceras microcristalinas; no se evidencia una buena replica de la superficie a replicar. En sentido inverso las que presentan ceras naturales o sintéticas con menor punto de fusión, presentan una mayor deformación post registro de la interrelación intermaxilar.
 -

- **IX BIBLIOGRAFÍA**

- 1. **Ahmed k.** Cambios Dimensionales Por La Temperatura En Cuatro Diferentes Tipos De Materiales De Registro Interoclusal. J. Am Sci 2012;8(9)
 2. **Anup g. Ahila c. Vasanthakumar m.** Evaluación de la Estabilidad Dimensional precisión y dureza de la superficie de los materiales de registro interoclusal en diferentes intervalos de tiempo: un estudio in vitro. J Indian Prosthodont Soc 2011;11(1):26–31
 3. **Ashistaru, Tushar, Biswarrop, Gaurav** Un Estudio comparativo de la precesión exhibida por cuatro materiales de registro interoclusal. J Adv Oral Research 2001;3(2): 16-21
 4. **Ghazal M. KernsM.** Influencia de las fuerzas de carga sobre la exactitud vertical de Registros Interocclusales. Int Quintessence 2010;41(2):174-176.
 5. **Ghazal M, Ludwin K, Habilc N, Kerns m.** Evaluación de la Precisión Vertical de materiales de Registro Intermaxilar. Int Quintence 2009;8(22)
 6. **KarhikeyanK. AnnapurniH.** Evaluación Comparativa de la Estabilidad dimensional de tres tipos de materiales para registro interoclusal: Estudio In vitro. J. Indian Soc Prosthodont 2007;1(7): 24-27
 7. **Sudesh R.** Evaluación de la Precisión Vertical de Materiales de Registro, tesis de grado en Master; Univ de Rajiv Ghandi de Ciencias de la Salud, Karnataca Bangalore 2006
 8. **Ureta K.** Precisión de la cera Cavex Tropical para el registro de la relación intermaxilar en relación céntrica. Tesis Univ Cayetano Heredia Lima Peru 2003.
 9. **Togamo H, Hideshima M, Ohyama T** reproductibilidad de los registros interocclusales en prótesis parcial removible disto bilateral inferior. J Med Dent Sci 2003;50:53-61
 10. **Eriksson A. Ocker-Erickson G. Lockowandt P. Eriksson O.** Factores clínicos y la variación clínica influyen en la reproducibilidad de los método de registro interoclusal. Br Den J. 2002;192(7), 395-400
 11. **The Academy of Prosthodontics.** Glossary of prosthodontic terms. 6th ed. J Prosthet Dent 1994; 71:41-112

- 12. Alonso A. Albertinij. Bechelli A,** Oclusión y diagnóstico en Rehabilitación Oral Primera Edición Buenos Aires; 2004
- 13. Guilio Preti,** Rehabilitación Protésica, Primera edición, ed1°, Amolca, Colombia 2007.
- 14. B. Koeck,** Prótesis Completas, ed 4° Elsevier Doyma, Barcelona 2007.
- 15. Helkimo M.** Protopodencia tratamiento de pacientes parcialmente edéntulos. Varias posiciones céntricas y los métodos de registro de las mismas. Zarb G A, Bergman B, Clayton JA, Mac Kay HF (eds.), pp171-187. Saint Louis: CV Mosby, 1978.
- 16. Warren K, Capp N.** Una revisión de los principios y técnicas para toma de registros interoclusales y el montaje de modelos de trabajo. Int J Prosthodont 1990; 3: 341-348
- 17. Mullick C, Stackhouse A, Vincent R.** Un estudio de materiales de registro interoclusal J Prosthetdent 1981; 46: 3 ;404 -307
- 18. McCulloch. A.J.** Making Occlusion Work: 2. Terminology, Occlusal Assessment and Recording. Dent Update 2003; 30: 211-219.
- 19. Prasad DK. Prasad BR. Prasad DA. Mehra D.** Interocclusal Records in Prosthodontic Rehabilitations - Materials and Techniques - A Literature Review. NUJHS. 2012; 2(3): 54-60
- 20. Mallat E.** Materiales de Registro Intermaxilar RevElectronica Geodental.com 2001, Oct disponible: <http://geodental.net/article-5289.html>
- 21. Wirth C.** Una mejora del registro de relación céntrica. J prosteticdent 1971;25(3),279-85
- 22. La Deane F, William F. Malone, James L. Sandrik, Boleslaw M, Hart T.** Evaluación clínica de los materiales de registro. JProsthetDent. 1984;51(2):152-157
- 23. Baraban DJ.** El establecimiento de la relación céntrica y dimensión vertical en rehabilitación oclusal. J ProsthetDent 1962; 12:1157-1165
- 24. krhisna D RajendraB. AnupanaD. Divya** Registros interoclusales en rehabilitación protodoncica: materiales y técnicas- Un resumen de la literatura. NUJHS 2002; 2
- 25. O'brian WJ.** Materiales Dentales y su selección tercera Edición. Chicago2002
- 26. Tripodakis A, Vasilis k. Vergos A. G. Tsoutsos.** Evaluación de la exactitud de los registros interoclusales en relación a dos técnicas de de registro. Prosthet J Dent. 1997; 77 (2) :141-146.

- 27. Cuevas C. Zamarripa J.** Materiales Dentales 2011- junio
disponible:http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icsa/asignatura/M_D_6.pdf
- 28. Craig RG** Materiales Dentales Restauradores, ed 10. St Louis: Mosby 2007
- 29. Phillips RW** Ciencia de los materiales dentales, ed 8. Philadelphia: (1982).
- 30. Humbefo J. Ouzmán B.** Biomateriales odontológicos de uso Clínico. Ed Editores LIDA. 1990 Buenos Aires- Argentina
- 31. Barrera f. y Osorio H.** Obtención de Ceras para el Proceso de Fundición a la Cera Perdida. Proyecto de Grado -Universidad Nacional de -Santafé de Bogotá Colombia 1992
- 32. Pogodin, G. Razumov N. A. y Titov, ND..** Colada y Cera Perdida. Procesos Tecnológicos Progresivos en la Construcción de Maquinaria. Ed. Mir. Moscú. 1969
- 33. Darvell B. WedS W.** Ciencia De Los Materiales Dentales ed. 7° hong Kong (2002)
- 34. Craig G., Eick D. Peyton A.** Propiedad de Resistencia de las Ceras a diversas temperaturas y su Aplicación Práctica. J.Dent Res 46, 300 – 305
- 35. Gutzche D. Pasto D.** Fundamentos de Química Orgánica ed 8. Reverte S.A. Barcelona España 2002
- 36. NilesC. Anibarro M. Fielder H.** Características de las Ceras Investment Casting Institute, 50th Expo- Conferencias de técnicas chicao (2002)
- 37. Ray N.** Ciencia de los materiales dentales University dental School y Hospital: Wilton Irlanda 2003
- 38. Aral R.** Química de los Polímeros y Introducción 3d 3° Reimpresión. Reverte S:A: , Barcelona España 2002
- 39. Groover M.** Fundamentos de Manufacturas Modernas, Materiales, procesos y Sistemas ed 3°. Ed Pearson-Prentice Hall Juarez- Mexico 2002.
- 40. Reiber TH, Hupfauf S** Comportamiento dimensional y térmico de la ceras para registro dental ZWR 99,551-553.
- 41. Diwan R, Talicy. Omar N. y Sadig W.** Imprecisiones de las ceras patrón en la fundición de prótesis fija y parcial removible. J Prosthetdent 1997(77): 553-55

- 42. Callister W.** Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 1° ed Reverte S.A.
Barcelona – España 2002
- 43. Manns A.** manual Práctico de Oclusión dentaria ed 2da Amolca, Caracas
2006
- 44. Levenspiel O.** Flujo de Fluidos e Intercambio de Gases Reverte S.A.
Barcelona España 2004.
- 45. Velez L.** Materiales Industriales y Aplicaciones 1° ed ITM Medellin-
Colombia 2008
- 46. Shilliburgh, Jacobi, Brackett** Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija.
Ed 3° Quintense Barcelona España 1998
- 47. Millstein P.** Precisión diferencial de materiales de Registro y
elastomericos y su cambio de Peso Asociado. J. ProsthetDent
1994;71:400-403
- 48. Enkling N. Nicolay C. Bayer S. Mericskestern R. Utz K-H.** Investigación
de la percepción interoclusal en la sensibilidad táctil de dientes utilizando
análisis simétrico y asimétrico. Clin Oral Invest 2010;14: 683-690
- 49. Harper k. Setchell D.** Uso de la cinta de Shimtock en la Evaluación de
Contactos Oclusales. Estudio In Vitro. J. IntProstond 2002;(15)4: 347-352.

-

- Anexo 1: cuadro de Consistencia 1

• Formulación de problema	• Objetivos de investigación	• Hipótesis	• Variable	• Metodología	• Población
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál fue la estabilidad dimensional de las ceras para registro interoclusal Aluwax, Cavex, y Koriwax en el tiempo? • 	<ul style="list-style-type: none"> • Ojetivo General: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la estabilidad dimensional de las ceras Aluwax, Cavex y Koriwax para registro interoclusal en diferentes tiempos • Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Aluwax a los 10seg, 1h, 24h y 48h. • Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Cavex tropical a los 10seg, 1h, 24h y 48h. • Determinar las alturas en las muescas dejadas en la cera de registro Koriwax a los 10seg, 1h, 24h y 48h. • Relacionar la estabilidad dimensional de las ceras Aluwax, Cavex, koriwax 	<ul style="list-style-type: none"> • La Estabilidad dimensional vertical es diferente en las ceras para registro interoclusal a los 10seg, una hora, 24horas y 48horas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable dependiente: Estabilidad Dimensional • Variable Independiente: ceras de Registro 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Estudio Experimental, longitudinal, comparativo • Método: Descriptivo, comparativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra: Se tomara de manera intencionada 90 laminas de ceras; estas fueron divididas en 3 grupos: 30 laminas de Cera Aluwax ; 30 laminas de cera Cavex; 30 laminas de

	en los diferentes tiempos.				Koriwax. <ul style="list-style-type: none">•
--	----------------------------	--	--	--	--

- Anexo 2: Planos de maqueta

SEBASTIAN MAURO
LAZO OCHOA
INGENIERO MECANICO
Reg. CIP N° 74236

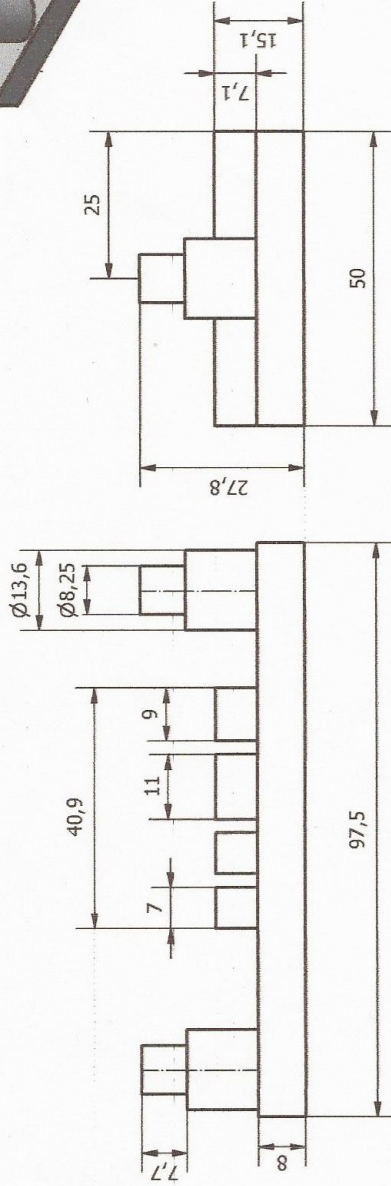
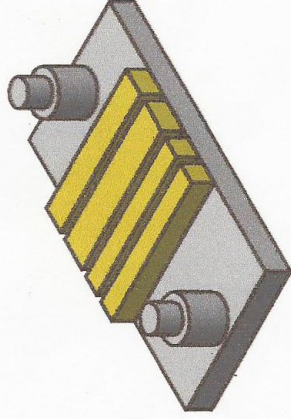
DISENO	ROBERT EUSEVIO		
DIBUJO			
REVISADO			
APROBADO	Ing. Sebastian Lazo Ochoa		

Oscar Aldazabal
Orue

ESCALA	1:1	
FECHA	04/14	

MORDAZA

•
•
•



DISEÑO	ROBERT EUSEVIO	<h1>MORDAZA</h1>		ESCALA	1:1		
DIBUJO					FECHA		04/14
REVISADO					<h2>Oscar Aldazabal</h2> <h3>Orue</h3>		
APROBADO	Ing. Sebastian Lazo Ochoa						

SEBASTIAN MAURO LAZO OCHOA
 INGENIERO MECÁNICO
 Reg. CIP Nº 74236

•

-
-
-
-

ANEXO 3

TABLA RECOLECCIÓN DE DATOS

• Marca de La Cera y tipo de superficie				
• Altura de la Muestras en(μ)				
• mu	• 1	• h	• 24	• 4
• 1	•	•	•	•
• 2	•	•	•	•
• 3	•	•	•	•
• 4	•	•	•	•
• 5	•	•	•	•
• 6	•	•	•	•
• 7	•	•	•	•
• 8	•	•	•	•
• 9	•	•	•	•
• 10	•	•	•	•
• 11	•	•	•	•
• 12	•	•	•	•
• 13	•	•	•	•
• 14	•	•	•	•
• 15	•	•	•	•
•	•	•	•	•

16				
• 17	•	•	•	•
• 18	•	•	•	•
• 19	•	•	•	•
• 20	•	•	•	•
• 21	•	•	•	•
• 22	•	•	•	•
• 23	•	•	•	•
• 24	•	•	•	•
• 25	•	•	•	•
• 26	•	•	•	•
• 27	•	•	•	•
• 28	•	•	•	•
• 29	•	•	•	•
• 30	•	•	•	•

- ANEXO 4:

FICHAS TÉCNICAS

Dental Wax Sheets by Cavex®

- Complete product information about these waxes
-
-
-

- These waxes are formulated to be high quality



premium general purpose modelling waxes for use in dentistry. Because of the exacting requirements for quality and reproducibility of product properties in dentistry, these waxes have found numerous other high technology applications such as in the electron microscope and histology laboratory.

Introduction

Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard form a series of waxes for the dentist and dental technician. Their main application is the construction of the wax rim in which the artificial teeth and molars are placed in the process of preparing a prosthesis.

- The three types: Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard in particular differ in their flow properties at different temperatures, thus making the Hard type more stable at higher temperatures than the Regular or Soft types.

All types: Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard are tenacious, do not break easily and have exceptionally good handling properties.

They are presented in the form of red-colored sheets, that can be easily softened over a flame, or otherwise, and modelled to the desired shape. Upon cooling, the wax retains its shape with great dimensional stability and excellent adhesiveness to the other dental materials involved.

•

• **Conformity Statements**

•

Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard are developed and manufactured in a facility certified according to the provisions of the Council Directive 93/42/EEC of June 14, 1993 concerning Medical Devices, against ISO 9001 and EN 46001.

•

Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard bear the CE marking of conformity for sale in the European Community.

•

Composition

The basic composition of Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard is approximately as given in the following Table:

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Raw Material	Cavex Set Up		
	Soft	Medium	Hard
Paraffin waxes high and low melting, %	63	65	69
Micro-crystalline waxes high and low melting, %	31	35	25
Natural waxes, %	5	nil	5
Modifiers, %	1		1
Pigment	----- trace amount -----		

The various types of paraffins form the basic components of modelling waxes. In order to obtain the desired properties, the macro-

crystalline paraffin waxes are blended with much softer and more ductile micro-crystalline paraffin waxes and natural waxes.

-

Manufacturing

The ingredients are carefully weighted and melted in a kettle. The molten wax is then homogenized by stirring, the pigment is added and the mixture is cooled to the desired temperature.

-

At that temperature, the wax is poured out on an endless belt and cooled down below the solidification point to form a strip of wax. This strip is then rolled out between two cylinders, almost like a calendaring operation, to obtain the desired thickness of 1.5 mm, and individual sheets (18.6x 8.9cm) are cut off and packed, separated by sheets of grease-proof (in North America, "wax") paper.

Laboratory Control

-

At this moment, there is no valid ISO Standard for modelling waxes. All Cavex modelling waxes comply with the requirements of Type 1 products of ADA 24/24A and ISO/DIS 12163 (1996).

-

The Cavex testing program consists of the following tests:

-

1. General inspection of the sheets (color, dimensions, surface smoothness).

2. Working properties (ease of softening over a flame, modelling over a gypsum-model)

3. Dropping point, which is a fast way of determining the melting characteristic (ASTM D 566-64).

-

4. Penetration, which is a measure for the hardness of a wax (ASTM D 1321-65).

5. Congealing point (ASTM D 938-60).

-

6. Flow (ADA 24a)

- For quality control, tests number 1-4 above are carried out on a daily basis for every batch produced.
- Tests number 5 and 6 are carried out regularly, but not on a daily basis.

The following Table gives typical values for Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium, and Cavex Set Up Hard:

	Cavex Set Up Test	
	Soft	Medium
Hard		
1. General inspection		
Color and dimensions: comply	surface	smooth no cracks
gross porosity		no
2. Working properties	Comply	Comply
3. Dropping Point	63° C	60° C
61° C		
4. Penetration,		
unit of 0.1 mm	23	18
17		
5. Congealing Point	62° C	58° C
61° C		
6. Flow at 23° C	0.6%	0.5%
0.3%		
37° C	70%	60%
40%		

Note:
The difference between the three types is expressed particularly in the

values for the flow (Test #6), indicating that Cavex Set Up Hard is more stable at higher temperatures than Cavex Set Up Regular and Cavex Set Up Soft.

-

Shelf Life Test

-

There is no specific shelf life test described for modelling wax. Under normal conditions, the quality of Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium and Cavex Set Up Hard is hardly impaired upon storage. It is obvious that storage at too high of a temperature and/or load will lead to blocking (tendency to stick together) of the wax sheets.

-

It is therefore recommended that the product should be stored at cool to moderate temperatures. Prevent stacking the individual boxes too high, in particular at elevated temperatures or in non-air conditioned environments in summer or in tropical areas.

-

Under these conditions, the good quality of Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium and Cavex Set Up Hard is guaranteed for a period of at least 5 years.

Quality Control

-

A batch of Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium or Cavex Set Up Hard, that has passed all the tests, is released for sale and distribution. In case of one or more of the requirements not being in specification, that batch is withdrawn and not sold.

-

Statement of non-toxicity

-

The manufacturer states that Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium and Cavex Set Up Hard can be safely used and are non-toxic to the patient as well as to the dental team or the dental technician.

-

Cavex Set Up Soft, Cavex Set Up Medium or Cavex Set Up Hard will also normally not be irritating to oral tissues and do not contain any hazardous ingredients in sufficient concentrations to be harmful to human beings when used as directed.

-

- **6520012666569**

- Terminal Board
WAX,DENTAL
MFG P/N: [6520012666569](#)
NSN: [6520012666569](#)
MFG: [ALUWAX DENTAL PRODUCTS CO INC](#)
Description: WAX,DENTAL

- *TECHNICAL CHARACTERISTICS*

-

- **Impregnation material:** aluminum
Color: any acceptable
Physical form: bite rim
Unit type: impression
lii part name assigned by controlling agency: wax dental aluminum
impregnated 11 oz aluwax design
Special features: 11 oz; aluwax design

-

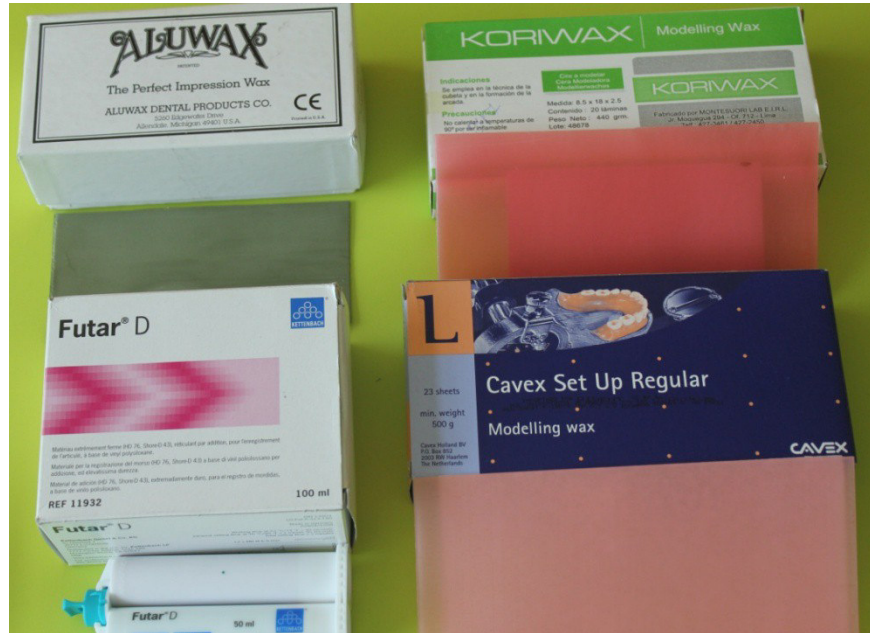
-

-

-

-

- Anexo 6: Fotos de la Investigación



Materiales Utilizados 1



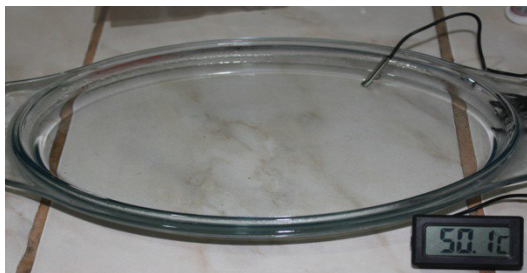
- instrumentos utilizados 1

-
-
-

- FOTOS DE LA INVESTIGACION



- Preparación de las Ceras 1



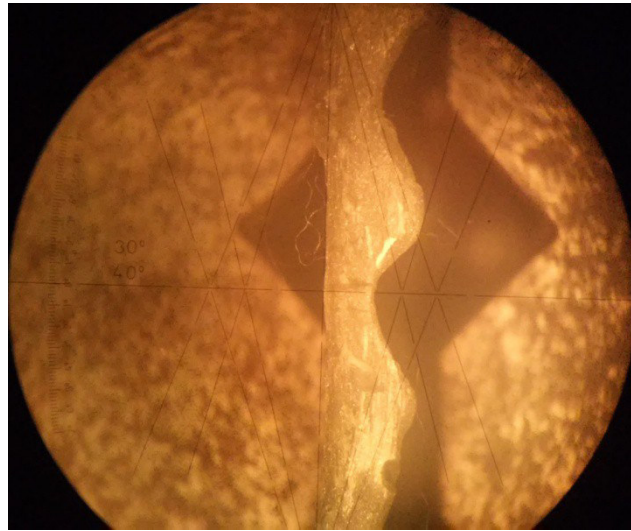
- Consideraciones para el registro



-
- Registro de Mordaza

•

- - **FOTOS DE LA INVESTIGACION 1**




- - **Registro de Altura Vertical 1**



Conservación de los Registros

-
-
-
- ANEXO 6: INFORME TECNICO




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Mecánica
 Laboratorio de Mecánica N° 4

INFORME TECNICO
 Lb4-0906-2014

MEDICIÓN DE ALTURA VERTICAL EN MUESTRAS DE RING DE MORDIDA

SOLICITANTE : **OSCAR ROBERTO ALDAZÁBAL ORUÉ**
 FECHA : Lima, 18 de Junio de 2014

1.	ANTECEDENTES	Se recibió noventa (90) muestras de ring de mordida, con la finalidad de realizarle medidas de la altura vertical de las muestras en cuatro tiempos diferentes.
2.	DE LAS MUESTRAS	Se identificó según el Cliente con las siguientes características: Noventa (90) muestras de ring de mordida
3.	EQUIPOS UTILIZADOS	• Microscopio de medición, marca CARL ZEISS JENA.
4.	CONDICIONES DE ENSAYO	Medio Ambiente T. : 20 °C H.R. : 82 %
5.	PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	<ul style="list-style-type: none"> Se sumergieron las muestras en agua a 45°C por espacio de 1min. Luego fueron colocadas en una mordaza a 37°C diseñada en el laboratorio por espacio de 2min. Las muestras fueron cortadas por un bisturí N°12. Se marcó la superficie a ser medida.



Av. Túpac Amaru 210 – Lima 25, Perú
 ■ Telefax: 381-3833 / 481-1070 Anexo 255 / ✉ Email: labmec4@uni.edu.pe

Pág. 1 de 7