

# UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

### Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral



“Resistencia a la compresión en el sector posterior de placas miorelajantes, elaboradas en acrílico de termocurado, acrílico de autocurado con base de lámina de acetato y lámina de acetato, en modelos de stock. Arequipa 2013”

**Borrador de tesis presentado por:**

CD Giuliana Karin Banda Valdivia

**Para optar al:** Título profesional de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral.

*Arequipa - PERU*

**2013**

**“El destino se puede alcanzar con la fuerza  
de voluntad...”**

*Ernesto el “Che” Guevara.*



## *AGRADECIMIENTOS*

*A Dios, por poner en mi camino a  
personas maravillosas, que me  
apoyaron en este camino y me  
enseñaron muchas cosas nuevas*

*A mis padres Marcos y Sonia, por creer  
siempre en mí apoyarme incondicionalmente  
en mis proyectos, motivándome a seguir  
adelante sin desfallecer nunca. Y recordarme  
cada día lo que soy*

*A mi hermano Marco por apoyarme con  
sus consejos, y no dejar que me aleje de  
mis metas*

## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO TEÓRICO

##### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- 1.1. Determinación del problema
- 1.2. Enunciado del Problema
- 1.3. Descripción del Problema
- 1.4 Justificación:

##### 2. OBJETIVOS

##### 3. MARCO TEORICO

###### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

- 3.1.1. Propiedades mecánicas estáticas:
- 3.1.2. Férulas Oclusales
- 3.1.3. Polímeros:
- 3.1.4 Acetato:

###### 3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos

##### 4. HIPOTESIS

### CAPITULO II

#### PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

##### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

- 1.1. Técnica:
- 1.2 Instrumentos

1.2.1 Instrumento documental

1.2.2 Instrumento mecánicos:

1.3 Materiales

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:

2.3.1 Criterios para igualar los grupos

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN:

3.1. Organización:

3.2. Recursos

3.3. Validación del instrumento

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de datos.

4.2 Plan de análisis de datos.

### CAPITULO III

#### PRESENTACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

DISCUSION Y COMENTARIOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

CONSULTA INFORMATIZADA

ANEXOS

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha tenido como objetivo comparar la resistencia a la compresión en el sector posterior de placas miorelajantes, elaboradas en acrílico de termocurado, acrílico de autocurado con base de lámina de acetato y lámina de acetato, en modelos de stock.

Para la elaboración del presente trabajo se conformaron 3 grupos experimentales a los cuales se le aplicará una fuerza compresiva progresiva medida en Newtons. El primer grupo se conformó por 20 férulas miorelajantes confeccionadas con acrílico de curado lento, realizadas en laboratorio, con un espesor de 3 mm de grosor como promedio.

El segundo grupo estuvo conformado por 20 férulas, confeccionadas en un Vacuum con una lámina de acetato del mismo grosor del primer grupo.

El tercer y último grupo también se conformaron por 20 férulas confeccionadas con una lámina de acetato y recubriéndola con acrílico de curado rápido alcanzando el espesor de 3 mm.

Una vez confeccionadas las férulas en los materiales distintos, fueron sometidas a fuerzas compresivas con una velocidad del 35% Vf, obteniendo como resultados una resistencia a la compresión de las placas confeccionadas con acrílico de 191,9770 Kgf, las placas confeccionadas con laminas de acetato y acrílico de curado lento 91, 7179 Kgf y por último las placas confeccionadas con laminas de acetato una resistencia en este caso a la deformación fue de 45, 0947 Kgf. Al emplear la prueba de Ji cuadrado se encontró que si hay una diferencia estadísticamente significativa en la resistencia a la fractura de los tres grupos. Dando como resultado la mayor y mejor resistencia a la fractura y deformación de las placas miorelajantes confeccionadas con acrílico de curado lento

En cuanto al esquema de la presente investigación, esta consta de tres capítulos. El capítulo I, explica el planteamiento teórico de la tesis, donde se incluye el problema de la investigación, objetivos, marco teórico, hipótesis y antecedentes investigativos.

En el capítulo II, se explica detalladamente el planteamiento operacional de la investigación, instrumentos y materiales usados, así como también la estrategia para manejar lo resultados obtenidos.

Y finalmente en el Capítulo III, se presentan lo resultados estadísticamente procesados, junto con sus respectivos gráficos e interpretaciones, luego están las conclusiones y recomendaciones.

**Palabras claves:** *Compresión, Férulas miorelajantes*



## ABSTRACT

The present investigation has aimed to compare the compressive strength after muscle relaxants plate , made of acrylic thermosetting , self-curing acrylic based acetate sheet and acetate sheet in stock models .

For the preparation of this work were formed three experimental groups which will apply a compressive force measured in Newton progressive a first measure in the anterior and measurement segudna in the posterior .

The first group was formed by 20 made with acrylic splints myorelaxant slow curing , carried out in the laboratory, with a thickness of 3 mm in thickness on average.

The second group consisted of 20 splints , Vacum made an acetate sheet with the same thickness of the first group .

The third and last group also formed by 20 splints made with acetate sheet and coat it with a fast curing acrylic reaching a thickness of 3 mm

Once the splints made in different materials, were subjected to compressive forces at a speed Vf of 35% , obtaining as a result a resistance to compression of the plates made from acrylic Kgf 191.9770 , plates made from sheets of acetate and slow curing acrylic 91, 7179 Kgf and last plates acetate sheets made with a resistor in this case was 45 wing deformation , 0947 Kgf .. When using the Chi-square test found that if there is a statistically significant difference in the fracture resistance of the three groups . Resulting in more and better wing fracture and deformation resistance of muscle relaxants plates made with slow-curing acrylic

As for the plan of this investigation , this consists of three chapters . Chapter I, explains the theoretical approach of the thesis, which includes the research problem , objectives, theoretical framework , hypotheses and background research .

In Chapter II explains in detail the operational approach of the research , tools and materials used , as well as the strategy for managing the results.

And finally in Chapter III , the results are statistically processed , together with their respective graphs and interpretations , then there are the conclusions and recommendations.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

##### 4.1. Determinación del problema

En la actualidad el especialista en rehabilitación oral, encuentra con mayor frecuencia, problemas a nivel de la Articulación Temporo Mandibular, ya sea por causas de origen oclusal o muscular. Uno de los procedimientos más utilizados tanto para el diagnóstico y tratamiento de dichos trastornos es el uso de placas miorelajantes, o también llamadas férulas oclusales. La extensa bibliografía, y la variedad de materiales utilizados para la confección de dichos dispositivos, pueden llevar a la elección errónea del tipo de férula para cada paciente. Ocasionando mayor daño que beneficio, por posibles fracturas o deformación de dichos dispositivos.

##### 4.2. Enunciado del Problema

“Resistencia a la compresión en el sector posterior de placas miorelajantes, elaboradas en acrílico de termocurado, acrílico de autocurado con base de lámina de acetato y lámina de acetato, en modelos de stock. Arequipa 2013”

##### 4.3. Descripción del Problema

###### a) Áreas del Conocimiento

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica : Odontología
- Especialidad : Rehabilitación Oral
- Línea : Disfunción cráneo mandibular

b) Análisis de Variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES	
RESISTENCIA A LA COMPRESION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termocurado</li> <li>• Autocurado con base de acetato</li> <li>• Láminas de acetato</li> </ul>	MPa	FRACTURA
		MPa	NO FRACTURA

c) Interrogantes Básicas

- ¿Cuál será la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de termocurado?
- ¿Cuál será la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de autocurado, con base de acetato?
- ¿Cuál será la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con láminas de acetato?
- ¿Cuál es la diferencia en la resistencia a la compresión de las placas miorelajantes, elaboradas con distintas técnicas, en los modelos de Stock?

d) Taxonomía de la investigación

TIPO DE ESTUDIO							
Abordaje	Técnica de recolección	Tipo de datos	N° de mediciones	N° de muestras	Ámbito de recolección	Diseño	Nivel
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	Laboratorial	Comparativo prospectivo	Contrastativo

#### 1.4 Justificación:

La elaboración, e indicación de placas miorelajantes o férulas oclusales es un procedimiento cotidiano en el tratamiento y diagnóstico de los desórdenes cráneo mandibular. Los diversos materiales con los cuales son elaborados es que nos llevan al error en la elección del más adecuado para nuestros pacientes y de un material que soporte las cargas excesivas producidas generalmente en movimientos parafuncionales sin dañar la articulación Temporo mandibular y que absorba las fuerzas ejercidas normalmente en hábitos nocturnos. El conocer que material más adecuado que absorba dichas fuerzas es de mucha importancia para un correcto tratamiento.

## 5. OBJETIVOS

- 5.1. Determinar la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de termocurado.
- 5.2. Precisar la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de autocurado, con base de acetato.
- 5.3. Determinar la resistencia a la compresión en las placas miorelajantes elaboradas con láminas de acetato.
- 5.4. Comparar la diferencia en la resistencia a la compresión de las placas miorelajantes, elaboradas con distintas técnicas, en los modelos de Stock.

## 6. MARCO TEORICO

### 6.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 6.1.1. Propiedades mecánicas estáticas:

Toda fuerza única o varias fuerzas que actúen sobre un cuerpo, en forma puntual o repetitiva (cíclica o no), provocará o provocarán en el: su movimiento o desplazamiento, su deformación o cambio de forma o, finalmente su ruptura o fractura.

- Compresión: Efectos de dos fuerzas opuestas:

Analizar los efectos de dos fuerzas opuestas que actúan en la misma dirección en el plano horizontal y de sentidos contrarios. Dos fuerzas con las características descritas, tendrán, en la primera instancia, a deformar el cuerpo, ya sea pro compresión (acortamiento del cuerpo), por tracción (alargamiento del cuerpo), por cizallamiento (corte del cuerpo), por rotación (giro del cuerpo), o por flexión (doblamiento del cuerpo).

El efecto de dos fuerzas que comprimen un cuerpo tienen como característica que ambas se encuentran un plano horizontal, paralelas a la superficie en que se encuentra apoyado el cuerpo, que sus puntos de aplicación se encuentran en la parte central de caras opuestas, perpendiculares al plano de la superficie en la cual está apoyado y que sus sentidos serán opuestos y convergentes, también en el mismo plano.<sup>1</sup>

Si la cúspide de un diente superior golpea contra la superficie acrílica de una férula oclusal que resulta más alta de lo debido, el acrílico ira aplanándose o se desgastara para, finalmente romperse o perforarse.<sup>2</sup>

Para que funcione adecuadamente una restauración debe ser dura (dureza), resistente (fuerza dúctil), y rígida (modulo) para soportar las fuerzas de la masticación. Cuando se muerde una obturación y se aplica una fuerza compresiva en dirección oclusiva – apical, aquella se vuelve más ancha en las direcciones mesial – distal y bucal – lingual (aunque solo en un grado microscópico)<sup>3</sup>

Efectos de una fuerza compresiva sobre un cuerpo en reposo:

Una carga compresiva aplicada le provocara tensiones de reacción que, cuando son superadas, harán que este comience primero a deformarse elásticamente, para luego y aumentada la carga a hacerlo permanentemente, hasta que finalmente si la carga es de tal magnitud que vence la resistencia que el cuerpo le opone como reacción, se fracturará o romperá.

---

<sup>1</sup> Oscar STEENBECKER “Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva”  
Pag. 107, 109

<sup>2</sup> José Maria Vega del Barrio “Materiales en odontología”. Pág. 164

<sup>3</sup> Marcia Gladwin col. “Aspectos clínicos de los materiales en odontología”. Pág. 38, 39.

Los efectos de una carga estática compresiva la podemos estudiar y graficar, haciendo que ella actúe sobre la superficie superior de un cuerpo de prueba estandarizado, encontrándose el cuerpo apoyado sobre una superficie lisa y rígida.

- Fragilidad

Es la propiedad de un cuerpo solido de fracturarse o romperse casi inmediatamente de sobrepasado su límite elástico, por lo tanto es incapaz de absorber una deformación por mínima que sea.

Las pruebas para medir fragilidad, por lo general, son indirectas y se realizan por medio de las fuerzas compresivas, el método en compresión se conoce como la prueba de compresión diametral para la tracción, prueba brasileña, o prueba de tracción indirecta. En esta prueba se procede a comprimir diametralmente un disco de un material frágil hasta conseguir su fractura.

#### 6.1.2. Férulas Oclusales

La disfunción de la ATM puede presentar síntomas de naturaleza grave, crónica y debilitante. Las dos variables que alteran la armonía funcional del sistema masticatorio y desequilibran la adaptación funcional son la tensión emocional y la desarmonía oclusal. El efecto de esa interacción es la hipertonía muscular y los síntomas clínicos a que dan lugar son dolor, rigidez, limitación de movimiento, chasquidos, entre otros. es un aparato oclusal removible, generalmente de acrílico duro, que se ajusta a las superficies oclusales de los dientes de una arcada, creando un contacto oclusal preciso con los dientes de la arcada antagonista . Desde hace más de 40 años estas férulas de estabilización han sido la modalidad preferida para el manejo de los Trastornos temporomandibulares, aunque existen multitud de tratamientos posibles. Encontramos en la literatura incluso estudios que refieren un 70% -90% de efectividad en la reducción de la sintomatología.<sup>4</sup>

El uso de Placas Neuromiorelajantes ha sido un medio bastante eficaz en el tratamiento de la disfunción de la ATM. El propósito de estos dispositivos es interponer una superficie oclusal que evite el contacto

---

<sup>4</sup> [redoe.wordpress.com/2006/03/10/ferulas-mio-relajantes-conclusiones-basadas-en-la-evidencia](http://redoe.wordpress.com/2006/03/10/ferulas-mio-relajantes-conclusiones-basadas-en-la-evidencia)

directo de los dientes antagonistas, evitando las respuestas de adaptación a las interferencias oclusales y sus consecuencias. La confección de dichos dispositivos son la relativa simplicidad y bajo costo. La colaboración del paciente es de suma importancia, ya que la placa oclusal es un aparato removible y su uso depende exclusivamente del mismo. El uso de las Placas Neuromiorelajantes tiene el objetivo de eliminar espasmos musculares, aliviar síntomas de síndrome disfuncional de la ATM, ayudar en el diagnóstico diferencial y colaborar para un mayor éxito en tratamientos oclusales. Son confeccionadas en acrílico térmicos y autocurables. El tiempo de uso varía dependiendo de los síntomas y su aplicación se modifica de acuerdo con el caso.<sup>5</sup>

### 6.1.3. Polímeros:

La aplicación más frecuente de los polímeros en odontología son las bases para prótesis removibles totales o parciales, existen muchos otros usos como son las cubetas individuales, placas de ortodoncia, férulas de relajación y quirúrgicas, obturadores para fisuras y comunicaciones oronasales u orosinusales, dientes artificiales, etc.

#### 1.1.3.1 Requisitos

- Biocompatibilidad.
- Exactitud dimensional y reproducción correcta de los detalles.
- Estabilidad dimensional a lo largo del tiempo.
- Temperatura de transición vítrea superior a la del cualquier líquido o sólido que pudiera ingerirse.
- Bajo peso específico, para conseguir prótesis más ligeras.
- Buena conductividad térmica.
- Alto límite proporcional, para evitar deformaciones permanentes.
- Eleva el módulo de elasticidad, para que sea difícil deformarlas.

---

<sup>5</sup>[www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuro-miorelajantes.html](http://www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuro-miorelajantes.html)

- Buena resistencia al impacto y a la flexión, para que no se fracturen.
- Elevado límite de fatiga, para evitar fracturas con el tiempo
- Resistencia adecuada a la abrasión, para evitar los desgastes
- Ser químicamente inerte, insoluble y no absorber agua.
- Fácil manipulación y procesado
- Correcta unión a los dientes artificiales
- Buena estética
- Fácil reparación
- Ser económico.

#### 1.1.3.2 Clasificación:

De acuerdo con el tipo de curado:

- Resinas de autocurado
- Resinas de termocurado
- Resinas de fotocurado

De acuerdo con el método de procesado

- Resinas procesada en muflas con yeso o silicona
- Resina procesada en microondas
- Resinas procesada con lámparas de luz visible
- Resinas fluidas<sup>6</sup>

#### 1.1.3.3 Composición:

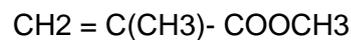
Las resinas acrílicas son derivados del etileno que contienen un grupo vinilo, siendo en realidad esteres de ácidos poliacrílicos.

---

<sup>6</sup>[www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuro-miorelajantes.html](http://www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuro-miorelajantes.html)

De los ésteres obtenidos de estos ácidos, unidos a diferentes radicales (metilo, etilo, fenilo) los monómeros de dichas resinas: acrilato de metilo y metacrilato de metilo.

Hay una gran variedad de las mismas. Así, puede sustituirse el H del radical OH, en el ácido metacrílico, por otro radical de la serie metil, etil, propil, butil, etc. La más usada de estas resinas acrílicas es el polimetilmetacrilato de metilo, por ser la más dura al tiempo que posee la mayor temperatura de ablandamiento. Su fórmula simplificada sería:



Se trata de resinas termoplásticas, sin embargo no es esta propiedad la que vamos a emplear para conseguir su manipulación, sino la capacidad que contiene el monómero de disolver parcialmente al polímero. Esto forma una masa plástica fácilmente manipulable la cual, una vez conseguida la forma requerida, solidificará por polimerización auto, foto o termoinducida.

#### 1.1.3.4 Reacción de fraguado

##### a) Reacción entre el monómero y el polímero

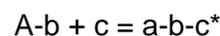
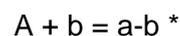
Al poner en contacto el polvo y el líquido se produce una reacción física entre el monómero, presente en el líquido, y el polímero, presente en el polvo, que consiste en la solución parcial del polímero por el monómero para formar una masa plástica que pueda ser introducida en un molde. En esta reacción se identifican varias fases.

- Fase 1: el monómero moja al polímero el cual se ablanda formando una masa fluida.
- Fase 2: el monómero penetra en el polímero, comenzando a disolverlo en superficie. Este periodo se caracteriza porque la masa se vuelve elástica y adhesiva.

- Fase 3: la masa se satura del polímero en solución, estando compuesta por partículas de polímero no disueltas suspendidas en una matriz de monómero saturado de polímero disuelto en él. Esta fase suele llamarse de estado plástico o de gel, y se caracteriza por la masa se vuelve blanda y plástica, perdiendo la adhesividad y elasticidad del periodo anterior. En esta fase es cuando la mezcla tiene la consistencia idónea para ser empacada en el molde.
- Fase 4: ya no existe monómero, ya que desaparece por evaporación y por penetración en el polímero. La masa se vuelve cohesiva, elástica y rígida, no pudiendo ser moldeada en este periodo.<sup>7</sup>

b) Reacción de polimerización

La reacción de fraguado de las resinas acrílicas se lleva a cabo mediante una polimerización por adición, en donde los compuestos primarios se unen entre sí para dar macromoléculas, que son suma de los compuestos primarios o meros, sin ningún tipo de subproducto.



Se trata de reacciones muy rápidas, ya que una vez “activadas”; las moléculas, son capaces de activar a su vez a otras, logrando por tanto polímeros de un altísimo peso molecular. Como en toda polimerización por adición, podemos encontrar las siguientes fases:

- Activación: El elemento que nos va a aportar los radicales libres para iniciar la reacción de polimerización es el peróxido de benzoilo. La molécula de peróxido de benzoilo se descompone en dos radicales libres por la acción de un activador.

---

<sup>7</sup> Ob. cit. José María VEGA del BARRIO. Pág. 276

El activador puede ser un agente físico, el calor, o un agente químico, la dimetil-p-toluidina, lo que nos diferenciará los dos tipos de resinas acrílicas para base de prótesis, las de termocurado o termopolimerizables y las de autocurado o quimiopolimerizables.

- **Iniciación:** Ya hemos comentado con anterioridad que este tipo de sustancias están formadas por moléculas no saturadas caracterizadas por la presencia de un doble enlace.
- **Propagación:** Una vez activado, el doble enlace es capaz a su vez de activar a otros y así sucesivamente, produciéndose una acción en cadena de rapidísima propagación, que en teoría no se complementara hasta producirse la total polimerización.
- **Terminación:** Sin embargo, es imposible que todos los monómeros se unan a las cadenas de polímeros debido a que, antes de que esto ocurra, las cadenas se bloquean por algunos de los siguientes mecanismos:
  - **Acoplamiento directo de cadenas:** dos moléculas intercambian sus valencias libres y quedan saturadas.
  - **Transferencia de hidrógeno:** una molécula activada satura a otra cediéndole un hidrógeno, quedando ella con un doble enlace (susceptible por tanto de volver a activarse).
  - **Transferencia de cadena:** una molécula activada, activa otra y ella queda saturada.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Ob. cit. José María VEGA del BARRIO. Pág. 278

### 1.1.3.5 Propiedades

- Estabilidad dimensional
- Contracción de polimerización
- Estabilidad en el medio bucal.
- Absorción de agua
- Solubilidad
- Porosidad: La porosidad que se produce al procesar la base de la prótesis tiene numerosas causas:
  - Vaporización del monómero o del polímero de bajo peso molecular, cuando la temperatura de la resina sobrepasa el punto de ebullición.
  - Falta de homogeneidad en la masa plástica o en el gel en el momento de la polimerización.
  - Falta de presión adecuada durante la polimerización, o falta de material plástico en el molde a la hora del cierre.
- a) Propiedades mecánicas

Mecánicamente, el polimetacrilato de metilo no se comporta como un plástico típico, ya que es un material frágil y relativamente rígido.

Las propiedades mecánicas pueden variar según la composición de la resina y su manipulación, pero como valores medios, tienen una resistencia a la tracción de 55 mpa y a la compresión de 76 mpa; un módulo de elasticidad de 3.800 mpa; un límite proporcional de 26 mpa y una dureza vickers de 20. Tienen una escasa o deficiente resistencia al impacto (10 a 13 centímetros/ kilogramos/cm<sup>2</sup>), lo que facilita su fractura si se deja caer sobre una superficie dura. En general con un grosor adecuado de la prótesis, se

consigue una resistencia adecuada, si bien las fracturas pueden devenir por fatiga del material, favorecida, en ocasiones, por un mal diseño de la prótesis.

La resistencia a la abrasión es moderada, produciéndose un desgaste intenso en caso de contactos oclusales.

#### b) Propiedades térmicas

- Temperatura de transición vítrea: La resina acrílica normalmente no se ablanda por debajo de los 75° c, lo cual hace prácticamente imposible que la temperatura de los fluidos orales puedan afectarla. Si bien ciertos fluidos, como el alcohol, pueden disminuir dicha temperatura, con las fórmulas actuales este hecho no es clínicamente significativo.
- Conductividad térmica: Las resinas acrílicas poseen una baja conductividad térmica, lo cual es un inconveniente en el sentido de que la mucosa subyacente queda aislada de los cambios térmicos que la ingesta produce en la boca, pero lo mismo pasaría con cualquier otro tipo de resina.
- Coeficiente de expansión térmica: Aunque el coeficiente de expansión térmica es elevado es difícil que los cambios transitorios de la temperatura bucal durante la ingesta de líquidos o sólidos puedan afectar a la estabilidad dimensional, debido a la baja conductividad térmica y al gran volumen de la estructura.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ob. cit. José María VEGA del BARRIO. Pág. 282

- c) Estética: Las propiedades estéticas de las resinas acrílicas para base de prótesis son muy buenas. El polimetacrilato de metilo es transparente, lo cual facilita la obtención de un color compatible con las estructuras orales mediante la incorporación de pigmentos rosados y de fibras que simulan vasos sanguíneos. La estabilidad de color es buena, lo cual permite que la prótesis no se decolore con el paso del tiempo. Además, se puede pulir bien y se mantiene el pulido dando una buena estética durante mucho tiempo.
- d) Radiopacidad: El polimetacrilato de metilo en sí mismo es radiotransparente, pero es posible incorporarle un relleno radiopaco para que sea posible detectarlo radiográficamente en caso de ingestión o aspiración accidental. Con esta finalidad se ha utilizado el sulfato de bario, pero tiene el inconveniente de que disminuye la resistencia del acrílico. Existen acrílicos con otros rellenos radiopacos que no tienen este inconveniente, pero su fórmula es secreto de fabricación. Densidad es importante que los acrílicos para base de prótesis sean poco densos, para que no pesen demasiado las prótesis. La densidad de las resinas acrílicas es adecuada y del orden de 1.18 gr/cm<sup>3</sup>.
- e) Biocompatibilidad: Se han descrito casos aislados de alergia a las resinas acrílicas, sin embargo son más frecuentes los casos de irritación ante el monómero residual cuando la prótesis está incorrectamente polimerizada.

#### 1.1.3.6 Resinas acrílicas de curado en frío:

Las propiedades de las resinas acrílicas de curada en frío son, similares a las de termocurado, con las siguientes excepciones:

- La polimerización a temperatura ambiente es más incompleta, quedando más cantidad de monómero libre, lo cual condiciona un menor peso molecular, mayor flexibilidad y menor resistencia. Por el mismo motivo, en este tipo de resinas hay más riesgo de sensibilidad, ya que el monómero es más tóxico que el polímero.
- La estabilidad dimensional de estas resinas es mejor, debido a que durante su procesado no intervienen en altas temperaturas, y se evitan así el acumulo de tensiones internas y de grandes cambios térmicos.
- La estabilidad de color es peor, debido a la necesidad de utilizar como activadores aminas terciarias muy reactivas.

Gran parte de estas propiedades pueden verse modificadas por la adecuación de la técnica de polimerización empleada, al influir está en la porosidad del material, grado de polimerización alcanzado, grosor de la prótesis terminada, presión de prensado etc.

#### a) Manipulación

- Mezcla: Las resinas acrílicas para uso dental vienen presentadas en polvo y líquido. La mayoría de las veces, la unión de estos dos componentes se hace mezclando el polvo y el líquido de forma manual, con un ligero espatulado. En algunas resinas utilizadas con ciertas técnicas de inyección, exentas de copolímeros, plastificantes y polímeros de bajo peso molecular, la mezcla se hace mediante un vibrador de alta frecuencia, para asegurar la correcta solubilidad del polvo en el líquido.
  - Fase arenosa: El líquido comienza a mojar al polvo, teniendo un aspecto y consistencia de arena de playa.

- Fase adhesiva: El líquido comienza a disolver al polvo parcialmente, siendo una masa muy pegajosa.
- Fase plástica: Se ha producido la total disolución del polvo, apareciendo una masa plástica nada pegajosa. Es en esta fase en la que se comienza el procesado de la prótesis.
- Fase de polimerización: En esta fase la resina comienza a endurecer debido a la reacción de polimerización y van a producir dos fenómenos:
  - b) Reacción exotérmica: Durante la polimerización por adición como ya hemos visto, se produce la ruptura de numerosos dobles enlaces. La energía desprendida no desaparece, sino que se elimina en forma de calor, de ahí que se produzca un calentamiento de la resina.
  - c) Contracción de polimerización: A su vez, en la polimerización por adición se produce la unión química mediante enlaces covalentes de monómeros y/o cadenas de polímeros que estaban separados y unidos por fuerzas más débiles de van der Waals, lo que supone una aproximación de las moléculas polimerizadas que se traduce en la contracción final de la resina.
  - d) Procesado: Una vez realizada la mezcla del material, y cuando esta ha conseguido la consistencia adecuada, previa a la polimerización, pasamos a realizar el procesado o confección de la prótesis, que variará en función del tipo de resina.
  - e) Indicaciones

Las resinas acrílicas de uso dental estarán indicadas fundamentalmente en:

- Prótesis completa.
- Prótesis parcial removible de acrílico.

- Prótesis parcial removible esquelética, como medio de unión mecánicamente los dientes artificiales y la estructura metálica.
- Aparatos de ortodoncia acrílicos.
- Férulas de descarga.
- Rebasados permanentes.
- Cubetas individuales.
- Férulas quirúrgicas, epíttesis, obturadores.
- Dientes artificiales.
- Coronas provisionales.<sup>10</sup>

#### 1.1.3.7 Resinas acrílicas de termocurado:

Las resinas acrílicas de uso más habitual en el laboratorio de prótesis son las de termocurado, y dentro de ellas tenemos varias técnicas de procesado.

a) Técnica de procesado de la resina por compresión. (mufla) el procesado de una prótesis pasa por una serie de fases:

- Encerado de la prótesis.
- Enmuflado
- Eliminación de la cera
- Empaquetado
- Polimerización
- Desenmuflado
- Repasado y pulido

#### 3.1.4 Acetato:

Una gran variedad de termoplásticos se utilizan para producir aparatos orales. En particular, el termino termoplástico implica que un plástico se ablande al exponerlo al calor y después se endurece al

<sup>10</sup> Ob. cit. José María VEGA del BARRIO. Pág. 288

enfriarse, pero con la forma final deseada. Esta es una propiedad deseable en todo aparato oral, porque la forma final se individualiza en cada caso utilizando un modelo de estudio. En ocasiones se emplean materiales de termofraguado en lugar de termoplásticos para elaborar los aparatos orales.

#### 3.1.4.1 Tipos :

La mayor parte de los plásticos empelados para fabricar aparatos orales son termoplásticos. El polietileno, el cloruro de polivinilo, polipropileno, poliestirenos y policarbonatos constituyen gran parte de los termoplásticos utilizados para fabricar aparatos orales. En particular, el polietileno se emplea para la mayor parte de estos aparatos elaborados para tal propósito.

#### 3.1.4.2 Propiedades:

Además, cada termoplástico tiene un componente de polímero específico. Al individualizar la adición de los polímeros se modifican las características de procesamiento, su desempeño final, o su color. Estas son propiedades deseables, ya que un aparato oral se puede fabricar para diversos propósitos.

#### 3.1.4.3 Fabricación del un aparato oral:

Este resumen acerca de a de la técnica básica de fabricación se aplica a gran parte de los aparatos orales que el odontólogo puede elaborar hasta en su casa. En casa de una aparato oral más complicado tal vez necesite contactar un laboratorio.

- El modelo de estudio debe mostrar las características específicas de la dentición individua, como son los márgenes gingivales y la anatomía de los dientes. La altura del modelo debe ser vertical, para preservar las características oclusales. Se recomienda el yeso para

elaborar el modelo, ya que es poroso y resulta más fácil crear la succión directamente a través del modelo.

- Si se utiliza un tipo específico de presión de una máquina de vacío, se debe taladrar un agujero en el área palatina o lingual del modelo para permitir la succión dentro de las bolsas al vacío.
- Después de vaciar y ajustar un modelo, se activa el elemento que produce el calentamiento del formador al vacío y se calienta de 2 a 3 minutos.
- Se selecciona el marco de termoplástico apropiado, indicado para el aparato den particular que se está fabricando.
- Se rocía el modelo y el marco con un aerosol de silicona para reducir la consistencia pegajosa. A continuación se coloca el material termoplástico selecciona dentro del marco y se cierra bien la aldabilla. Se sube el marco al calentador y se calienta el material.
- Cada material posee diferentes propiedades térmicas, por lo que el tiempo de calentamiento varía entre los plásticos.
- Se permite calentar y ensanchar el material. Los materiales delgados se ensancharan solo poco a poco (1/4 a 1/2 pulgada) mientras que los materiales más gruesos (como parar protectores bucales) se engrosaran a una mayor distancia (1/2 a 1 pulgada) antes de quedar listos. De esta manera, entre más se aplaste el material más delgado será.

- Después del calentamiento y aplastado del material se baja el marco sobre el modelo y se enciende la maquina al vacío. Se deja realizar la succión durante 20 a 30 segundos para obtener un mejor ajuste. Con objeto de lograr una mayor adaptación, usar una toalla de papel húmeda y comprimir el material localizado alrededor del modelo, mientras que el motor de la maquina sigue encendido.
- El material se deja enfriar sobre el modelo. El tiempo de enfriamiento varía según los materiales utilizados. Para acelerar tal proceso se coloca el plástico moldeado y el modelo en agua fría
- Se retira el aparato modelo.
- Se realizan los cortes necesarios en el aparato valiéndose de unas tijeras para coronas y puentes, para los materiales más delgados, un esmeril para acrílico en el caso de materiales más gruesos y duros.
- Al aparato se le da el acabado apropiado por medio de la técnica correcta.<sup>11</sup>

## 6.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- **EFFECTIVIDAD DE LAS FERULAS BLANDAS EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPORO.MANDIBULARES**  
**Acta odontol. venez v.43 n.1 Caracas ene. 2005**  
**Dra. Cuevas, Edimar.** (Ejercicio Privado) Od.  
**Dra. Di Muccio, Katy.** (Ejercicio Privado) Od.  
**Dra. Hernández, Patricia.** Coordinadora Docente del Servicio de Alteraciones Cráneo-MandibularesUCV.

<sup>11</sup> Ob cit. Marcia Gladwin y col. Pag. 201 – 203

## Resumen.

Las Férulas oclusales han sido consideradas como instrumento terapéutico en la conducción de casos en pacientes con desórdenes Temporo-mandibulares. Este estudio se realizó partiendo de una muestra de 10 pacientes que asistieron al Servicio de Alteraciones Cráneo-Mandibulares de la Universidad Central de Venezuela, los cuales presentaban signos y síntomas de dolor miofacial. Luego de finalizar el tratamiento se consideró el registro de 2 controles post-operatorios con la finalidad de evaluar la efectividad de las Férulas Blandas en cuanto a relajación muscular y disminución del dolor como en las Férulas Duras.

De igual modo el análisis de los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran que éste tratamiento no resulta óptimo en casos de dolor moderado a severo, sino como terapéutica de emergencia al igual que el Desoclusor o la Terapia Farmacológica, mientras se confecciona como tratamiento definitivo una Férula Oclusal Nocturna de Acrílico o Dura. Su uso está limitado a casos con dolor leve, en fases iniciales de Bruxismo, y ante la presencia de contactos oclusales suaves.

## • FÉRULAS MIO-RELAJANTES, CONCLUSIONES BASADAS EN LA EVIDENCIA

Posted on 10 marzo, 2006

### AUTORES

- Gema Arroyo Cruz: Colaboradora clínica de Prótesis Estomatológica en la Facultad de Odontología de Sevilla. C/ Camacho, 54. Valverde del Camino (21600). Huelva. Tlf: 677707733. e.mail: gemaac1@hotmail.com Fax:954481157
- Juan Carlos Mancebo Dávalos: Profesor Asociado de Prótesis Estomatológica en la Facultad de Odontología de Sevilla.
- Diego Cañadas Rodríguez: Profesor titular de Prótesis Estomatológica en la Facultad de Odontología de Sevilla.
- Emilio Jiménez-Castellanos Ballesteros: Catedrático de Prótesis Estomatológica en la Facultad de Odontología de Sevilla.

- Rafael Martínez-De Fuentes: Profesor asociado de Prótesis Estomatológica en la Facultad de Odontología de Sevilla.

### RESUMEN

El tema de los trastornos temporomandibulares (TTM) es muy controvertido. No existe una uniformidad de criterios ni en su concepto, clasificación ni posibles tratamientos que puedan resultar efectivos. Disponemos de un amplio abanico de opciones terapéuticas encontrándose entre ellas la férula mio-relajante. Hemos realizado una exhaustiva búsqueda bibliográfica para determinar si actualmente disponemos de evidencia científica suficiente a favor o en contra de dicha opción terapéutica. Sin embargo encontramos que existe una imperiosa necesidad de más ensayos clínicos controlados y aleatorios que aborden adecuadamente esta problemática.

- **ANÁLISIS ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO, COMPARANDO DOS TIPOS DE FÉRULAS OCLUSALES EN PACIENTES BRUXÓMANOS.**

AUTORES: Dr. LUIS ERNESTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ

NEUROLOGO- NEUROFISIÓLOGO- INTERNISTA

INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS DE EL SALVADOR

CRUZ REYES, RENÉ ALEXANDER MARTÍNEZ ARAGÓN, MIRNA IVE

TTE

JULIO DEL 2008

### RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo valorar la actividad eléctrica muscular voluntaria del bruxismo, resultante con el uso de dos tipos de férulas oclusales (férula oclusal rígida programada y férula oclusal blanda no programada) sobre los músculos temporal y maseteros durante el apretamiento voluntario de bruxómanos. 2 grupos de 8 pacientes, 12 mujeres y 4 hombres con edades entre 19 y 40 años, recibiendo un solo tipo de férula oclusal, durante 46 días como mínimo y 60 como máximo. Se realizaron dos pruebas electromiográficas (EMG) a cada paciente, la primera al iniciar y la segunda al finalizar el tratamiento. El

análisis estadístico utilizado fue el análisis de varianza ANOVA computarizado con distribución F ( $P \leq 0.025$ ).

Resultados: Se concluye que la actividad eléctrica muscular generada por el grupo control y grupo experimental tienen diferencia significativa estadística ( $P \leq 0.025$ ). El aumento de la actividad eléctrica muscular en el grupo control podría ser por un proceso de recuperación neuromuscular; y la disminución en el grupo experimental se debería a un efecto negativo de organización de la actividad motora funcional que impide el reclutamiento de nuevas unidades motoras.



- **DISPOSITIVOS INTRAORALES: GUARDAS OCLUSALES Y FÉRULAS PARA PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO. EXPERIENCIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

Dr. Eduardo de la Teja-Ángeles,\* Dra. Yancy Estela Zurita-Bautista,\*\*  
Dr. Américo Durán-Gutiérrez\*\*\*

Julio – Agosto 2012

#### RESUMEN

Los protectores bucales y las guardas oclusales son dispositivos que actúan como férulas diseñados para la protección de tejidos duros y blandos, principalmente en casos de traumatismos durante los deportes, en la fisioterapia de la articulación temporomandibular, así como para estabilizar órganos dentarios, huesos y tejidos blandos. Sin embargo, existen algunas situaciones en pacientes médicamente comprometidos en quienes el uso de protectores bucales, guardas oclusales y férulas va más allá del propósito para el que fueron desarrollados: niños con daño neurológico, con espasticidad, ansiedad, bruxismo; pacientes que requieren apoyo ventilatorio y que muerden las cánulas orotraqueales u orogástricas, niños con síndromes neurológicos que se causan daño en sus tejidos blandos por automutilación; pacientes en estado de coma que no responden a estímulos físicos, pacientes con síndromes dermatológicos y muchas otras posibilidades, en las cuales es preciso colocar un dispositivo para proteger los tejidos y asegurar el funcionamiento de los aparatos médicos, etc. Estos aparatos tienen diseños preestablecidos, pero en el caso de los pacientes descritos el ingenio del operador determinará la forma que deben tener estos protectores. El propósito de este trabajo es informar la experiencia del Instituto Nacional de Pediatría en el diseño y elaboración de dispositivos intraorales para situaciones específicas, donde la preparación, el conocimiento y la creatividad del estomatólogo se ponen de manifiesto. Palabras clave: Paciente en estado crítico, protector bucal, guarda oclusal, diseño, elaboración de dispositivos intraorales.

#### 4. HIPOTESIS

Dado que existe diferencia en la resistencia a la compresión en el sector posterior de los distintos tipos de férulas oclusales, confeccionados en modelos de stock, es probable que la férula confeccionada con acrílico de termocurado absorba y resista mejor las fuerzas de compresión.



## CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 5. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

5.1. **Técnica:** Se utilizará la técnica de la observación experimental para recoger información de las variables de estudio, cuya relación, se esquematiza en el siguiente cuadro.

Variable investigativa	Indicadores	Procedimientos	Técnica
Resistencia a la compresión		Medición	Observación

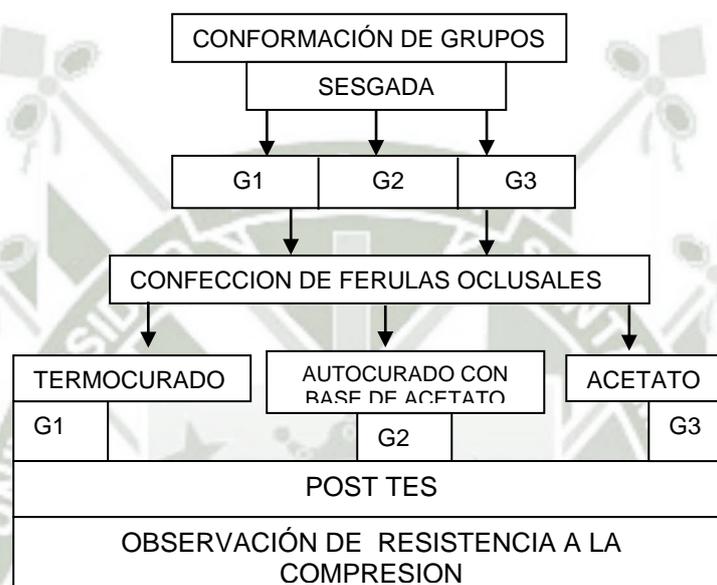
#### Descripción de la técnica:

- Se conformaran 3 grupos experimentales a los cuales se le aplicará una fuerza compresiva progresiva medida en Newton, una primera medida en el sector anterior y una segunda medición en el sector posterior.
- El primer grupo estará conformado por 20 férulas miorelajantes confeccionadas con acrílico de curado lento, realizadas en laboratorio, con un espesor de 3 mm de grosor como promedio.
- El segundo grupo estará conformado por 20 férulas, confeccionadas en un Vacum con una lámina de acetato del mismo grosor del primer grupo.
- El tercer y último grupo estará conformado por 20 férulas confeccionadas con una lámina de acetato y recubriéndola con acrílico de curado rápido alcanzando el espesor de 3 mm
- Dichos espesores ser los mismos para estandarizar la toma de muestras.

### Diseño investigativo

<b>G1</b>	<b>X</b>
<b>G2</b>	<b>X</b>
<b>G3</b>	<b>X</b>

### Diagramación Operativa



### COMPARACIÓN

	GRUPO1	GRUPO2	GRUPO3
POST TEST			

## 1.4 Instrumentos

### 1.2.1 Instrumento documental

Se utilizará un solo instrumento documental de tipo estructurado cuyo nombre es ficha de observación.

- **Estructura**

Medición	Variable investigativa	Indicadores	ITEMS	Sub ITEMS
Post test	Resistencia a la compresión de las férulas oclusales	Compresión máxima	Fractura	(1)
			No fractura	(2)

- **Modelo de instrumento. (Ver anexos)**

### 1.2.2 Instrumento mecánicos:

- Micromotor
- Fresones

### 1.5 Materiales

- Materiales de escritorio
- Acrílico de curado rápido (monómero y polímero)
- Acrílico de curado lento
- Aislante
- Modelos de Stock
- Acetato

## 6. Campo de Verificación:

### 6.1. Ubicación espacial:

La siguiente investigación tiene como Ámbito general la ciudad de Arequipa y como ámbito específico los Laboratorios de la universidad Universidad Nacional de San Agustín

### 6.2. Ubicación temporal:

La cronología de la presente investigación será de mayo a julio del 2013

### 6.3. Unidades de estudio:

Se conformaran 3 grupos, cada uno como grupos experimentales al cual se les aplicará la variable estímulo.

#### 2.3.2 Criterios para igualar los grupos

##### a) Igualación Cualitativa:

- Criterios de inclusión:  
Modelos de stock
- Criterios de exclusión: Modelos obtenidos de pacientes
- Criterios de eliminación: Modelos fracturados.  
Férulas fracturadas durante la confección
- Asignación de los sujetos a cada grupo: La asignación será de manera sesgada
- Tamaño de los grupos: 20 férulas por grupo

## 7. Estrategia de recolección:

### 7.1. Organización:

- 7.1.1. Autorización del Laboratorio para el uso del mismo, mediante una solicitud al coordinador
- 7.1.2. Preparación de unidades de estudio
- 7.1.3. Formalización de las unidades de estudio
- 7.1.4. Prueba piloto: Se realizara en el 5% de las unidades de estudio y será de tipo incluyente. En la prueba piloto se verificara fuerza compresiva necesaria incluyendo el tiempo de la aplicación, lo que permitirá reajustar el proceso de la recolección de Datos.
- 7.1.5. Supervisión y control dado por el investigador en todas las fases de la investigación.

## 7.2. Recursos

### 7.2.1. Recursos humanos:

Investigador: CD Giuliana Banda Valdivia.

Asesor: Dra. Mariela Perea Corimaya.

### 7.2.2. Recursos Físicos: Laboratorios de la Universidad Nacional de San Agustín

### 7.2.3. Recursos Económicos: Serán dados por el investigador.

## 8. Estrategia para manejar los resultados

### 8.1. Plan de procesamiento de datos:

(a) Tipo de procesamiento: Será en forma computarizada a través del paquete estadístico SPSS y Excel

(b) Plan de operaciones:

- Plan de clasificación: Se ordenarán los datos en una matriz de registro u control
- Plan de Codificación: Se realizará la codificación de las variables e indicadores e acuerdo al paquete estadístico SPSS
- Plan de recuento: El tipo de recuento será electrónico
- Plan de tabulación: Se elaborará tablas del tipo numérico de entrada simple y doble
- Plan de graficación: Se elaboran gráficas de acuerdo a su respectiva tabla, las gráficas serán de tipo barra o pastel.

### 4.2 Plan de análisis de datos:

El tipo de análisis que se realizará por el número de variables, es monovariado, por la naturaleza de la investigación el análisis cuantitativo que va requerir un tratamiento estadístico descriptivo e inferencial.

**Tratamiento estadístico**

<b>Variable indicador</b>	<b>Carácter estadístico</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Técnica de estadística descriptiva</b>	<b>Técnica de estadística diferencial</b>
Resistencia a la compresión	Cuantitativo	Proporcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida de tendencia central</li> <li>• Variabilidad</li> </ul>	T de Studens



### CAPITULO III PRESENTACION DE DATOS Y RESULTADOS

#### Cuadro N°1

##### Resistencia a la compresión de Férulas de láminas de acetato

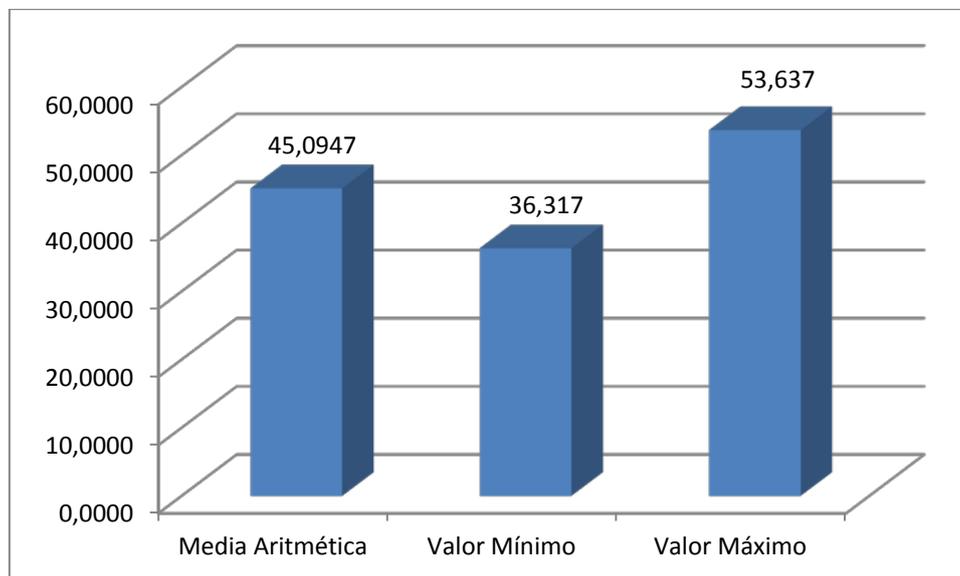
Láminas de Acetato	Resistencia
Media Aritmética	45,0947
Mediana	44,5770
Desviación Estándar	5,2974
Valor Mínimo	36,317
Valor Máximo	53,637
Total	20

Fuente. Matriz de sistematización (Anexo2)

En el cuadro N° 1 observamos que el total de las muestras realizadas para este grupo fueron de un número de 20. Al someterlas a una velocidad de compresión de 35% f/s. Como resultado se obtuvo como media aritmética una resistencia en este caso a la deformación por la característica del material (plástico) de 45,0947 Kgf, con una máxima resistencia de 53,637 Kgf y como valor mínimo 36,317.

Grafica N° 1

**Resistencia a la compresión de Férulas de láminas de acetato**



Fuente: Cuadro N° 1

## Cuadro N°2

## Resistencia a la compresión de Férulas de Acrílico

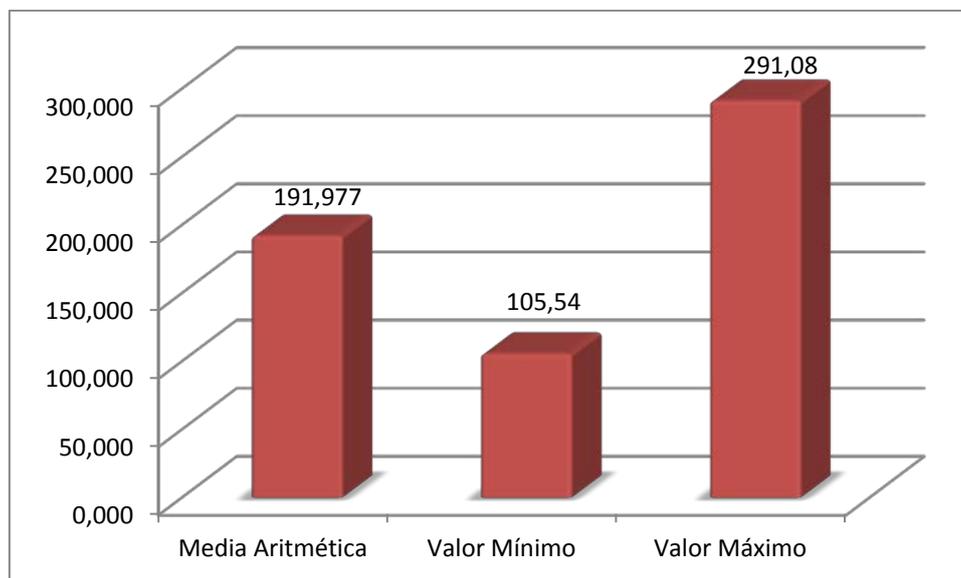
Acrílico	Resistencia
Media Aritmética	191,9770
Mediana	184,2450
Desviación Estándar	62,7870
Valor Mínimo	105,540
Valor Máximo	291,080
Total	20

Fuente. Matriz de sistematización (Anexo2)

INTERPRETACIÓN: En el cuadro N°2 observamos que el total de las muestras realizadas para este grupo fueron de un número de 20. Al someterlas a una velocidad de compresión de 35% f/s. Como resultado se obtuvo como media aritmética una resistencia a la fractura de 191, 9770 Kgf, con una máxima resistencia de 291, 080 Kgf y como valor mínimo 105,540 Kgf.

Grafica N°2

**Resistencia a la compresión de férulas de láminas de acetato con acrílico de curado rápido**



Fuente: Cuadro N° 2

**Cuadro N°3**

**Resistencia a la compresión de férulas de láminas de acetato con acrílico de curado rápido**

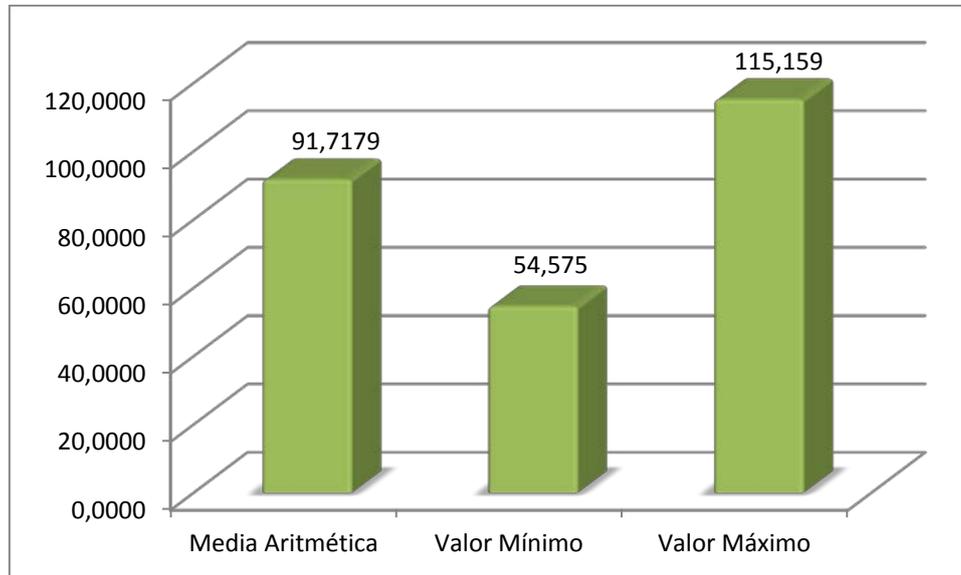
Acrílico + Lámina de Acetato	Resistencia
Media Aritmética	91,7179
Mediana	98,6270
Desviación Estándar	21,5389
Valor Mínimo	54,575
Valor Máximo	115,159
Total	20

Fuente. Matriz de sistematización (Anexo2)

En el cuadro N°3 observamos que el total de las muestras realizadas para este grupo fueron de un número de 20. Al someterlas a una velocidad de compresión de 35% f/s. Como resultado se obtuvo como media aritmética una resistencia a la deformación debido a que la base de este tipo de férula es de lámina de acetato con una capa a nivel oclusal de acrílico de curado rápido, 91, 7179 Kgf, con una máxima resistencia de 115,159 Kgf y como valor mínimo 54,575 Kgf.

Grafica N°3

**Resistencia a la compresión de férulas de láminas de acetato con acrílico de curado rápido**



Fuente: Cuadro N° 3

Cuadro N°4

**Comparación de la resistencia a la fractura de las férulas oclusales  
confeccionadas con lamina de acetato y acrílico**

Resistencia	Grupo de Estudio	
	Láminas de Acetato	Acrílico
Media Aritmética	45,0947	191,9770
Desviación Estándar	5,2974	62,7870
Total	20	20

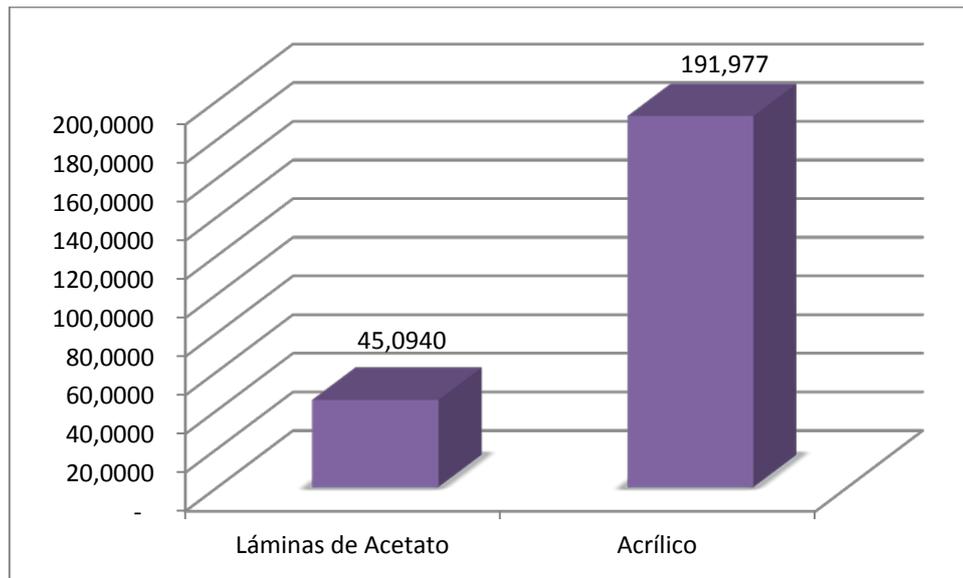
P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

Observamos en el siguiente cuadro la comparación de las medias aritméticas de las férulas realizadas con láminas de acetato y las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado.

Los resultados fueron los siguientes: Las férulas confeccionadas con láminas de acetato obtuvieron como media una resistencia a la deformación de 45, 0947 Kgf, en cuanto a las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado obtuvieron como media 191,9770 Kgf. Antes de fracturarse. Al aplicar la prueba estadística del Xi cuadrado, dando como conclusión estadística que SI es SIGNIFICATIVA la mayor resistencia a la fractura o deformación de las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado.

Grafica N°4

**Comparación de la resistencia a la fractura de las férulas oclusales  
confeccionadas con lamina de acetato y acrílico**



Fuente: Cuadro N° 4

Cuadro N°5

**Comparación resistencia a la fractura de las férulas oclusales confeccionadas con lamina de acetato y acrílico de curado rápido con base de láminas de acetato**

Resistencia	Grupo de Estudio	
	Láminas de Acetato	Acrílico + Lámina de Acetato
Media Aritmética	45,0947	91,7179
Desviación Estándar	5,2974	21,5389
Total	20	20

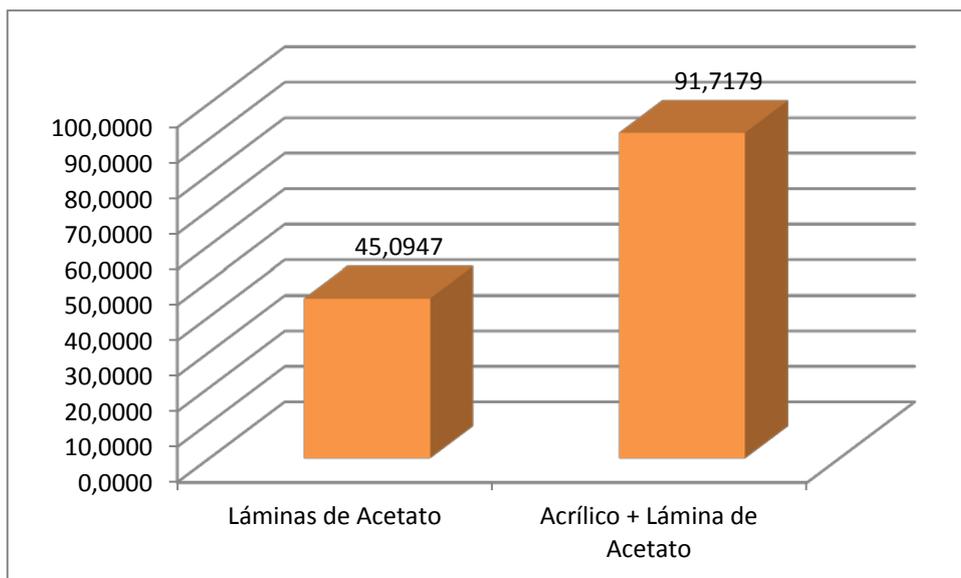
P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

Observamos en el siguiente cuadro la comparación de las medias aritméticas de las férulas realizadas con láminas de acetato y las férulas confeccionadas con acrílico curado rápido y láminas de acetato.

Los resultados fueron los siguientes: Las férulas confeccionadas con láminas de acetato obtuvieron como media una resistencia a la deformación de 45, 0947 Kgf, en cuanto a las férulas confeccionadas con acrílico de curado rápido y láminas de acetato obtuvieron una media de 91,7179 Kgf. Al aplicar la prueba estadística del Xi cuadrado, dando como conclusión estadística que SI es SIGNIFICATIVA la mayor resistencia a la deformación de las férulas confeccionadas con acrílico de curado rápido y láminas de acetato, a las confeccionadas solo con láminas de acetato.

Grafico N°5

**Comparación resistencia a la fractura de las férulas oclusales confeccionadas con lamina de acetato y acrílico de curado rápido con base de láminas de acetato**



Fuente: Cuadro N° 5

Cuadro N°6

**Comparación resistencia a la fractura de las férulas oclusales confeccionadas con acrílico de termocurado y acrílico de curado rápido con láminas de acetato**

Resistencia	Grupo de Estudio	
	Acrílico	Acrílico + Lámina de Acetato
Media Aritmética	191,9770	91,7179
Desviación Estándar	62,7870	21,5389
Total	20	20

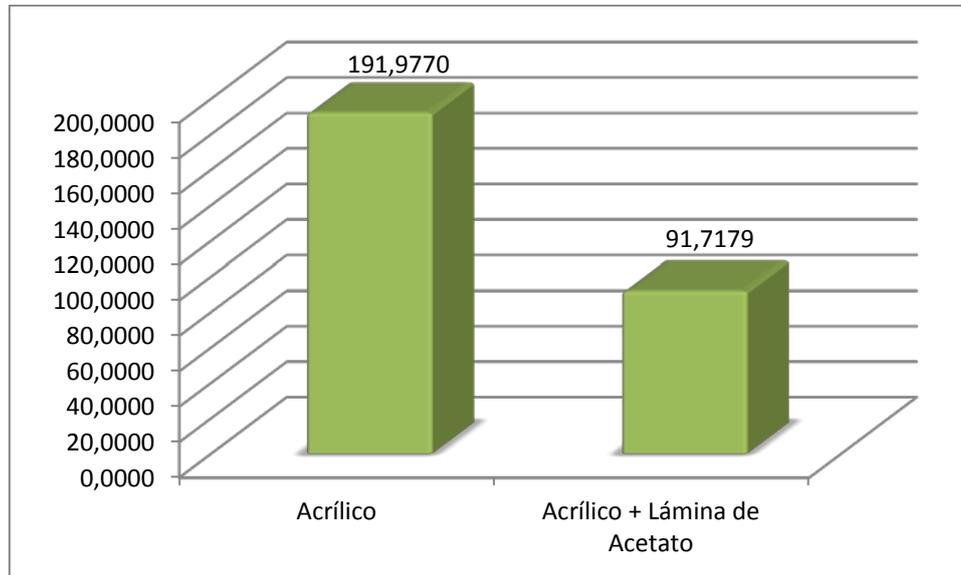
P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

Observamos en el siguiente cuadro la comparación de las medias aritméticas de las férulas realizadas con acrílico de termocurado y las férulas confeccionadas con acrílico curado rápido y láminas de acetato.

Los resultados fueron los siguientes: Las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado obtuvieron como media una resistencia a la fractura de 191,9770 Kgf, en cuanto a las férulas confeccionadas con acrílico de curado rápido y láminas de acetato obtuvieron una media de 91,7179 Kgf. Al aplicar la prueba estadística del Xi cuadrado, dando como conclusión estadística que SI es SIGNIFICATIVA la mayor resistencia a la deformación de las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado a las férulas de acrílico de curado rápido y lamina de acetato.

Grafica N°6

**Comparación resistencia a la fractura de las férulas oclusales confeccionadas con acrílico de termocurado y acrílico de curado rápido con láminas de acetato**



Fuente: Cuadro N°6

## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

El tratamiento de la disfunción temporo mandibular, mialgias y diversos trastornos relacionados con la ATM, ha llevado al Rehabilitador Oral al uso de dispositivos intraorales mínimamente invasivos como son las férulas oclusales.

Con el paso del tiempo y con afán de realizar nuevas investigaciones, en los antecedentes investigativos, el estudio realizado por la Dra. Cuevas evidencia que el uso de férulas oclusales blandas o las confeccionadas con láminas de acetato, no son la mejor opción en el tratamiento de dolor temporo mandibular moderado a severo. En la investigación realizada se observa que la deformación del acetato, hace que no sea eficaz para un tratamiento en el cual los contactos oclusales son fuertes o hay un trastorno severo.

Las férulas oclusales duras o las confeccionadas con acrílico de termocurado, siguen siendo la mejor opción por su durabilidad y mejor recepción de las fuerzas producidas durante los hábitos parafuncionales, si bien es cierto su resistencia o eficacia se puede ver disminuida por un incorrecto procesado de laboratorio, pero aún siguen siendo la mejor opción en cuanto a su resistencia a la compresión.

La experimentación realizada con una férula híbrida nos da un resultado intermedio en cuando a la resistencia a la compresión, puesto que la base es realizada con láminas de acetato y el contacto oclusal sería en el acrílico de autocurado, la convierten en una férula semirrígida no óptima para su uso como terapéutica definitiva, pero sí para un tratamiento transitorio.

## CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo de investigación se puede formular las siguientes conclusiones:

**PRIMERA:** La resistencia a la compresión de las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de termocurado es de 191,97 Kgf, haciendo notoria su diferencia en comparación con los otros resultados obtenidos.

**SEGUNDA:** La resistencia a la compresión de las placas miorelajantes elaboradas con acrílico de autocurado con base de acetato fue de 91, 7179 Kgf. En este grupo se puede observación una variación significativa de la resistencia, debido al material de base de la férula no hubo fractura pero si una deformación considerable

**TERCERA:** En cuanto a la resistencia a la compresión de las férulas de acetato se obtuvo como resultado una resistencia a la deformación por compresión de 45,0947 Kgf, siendo este grupo el menos resistente.

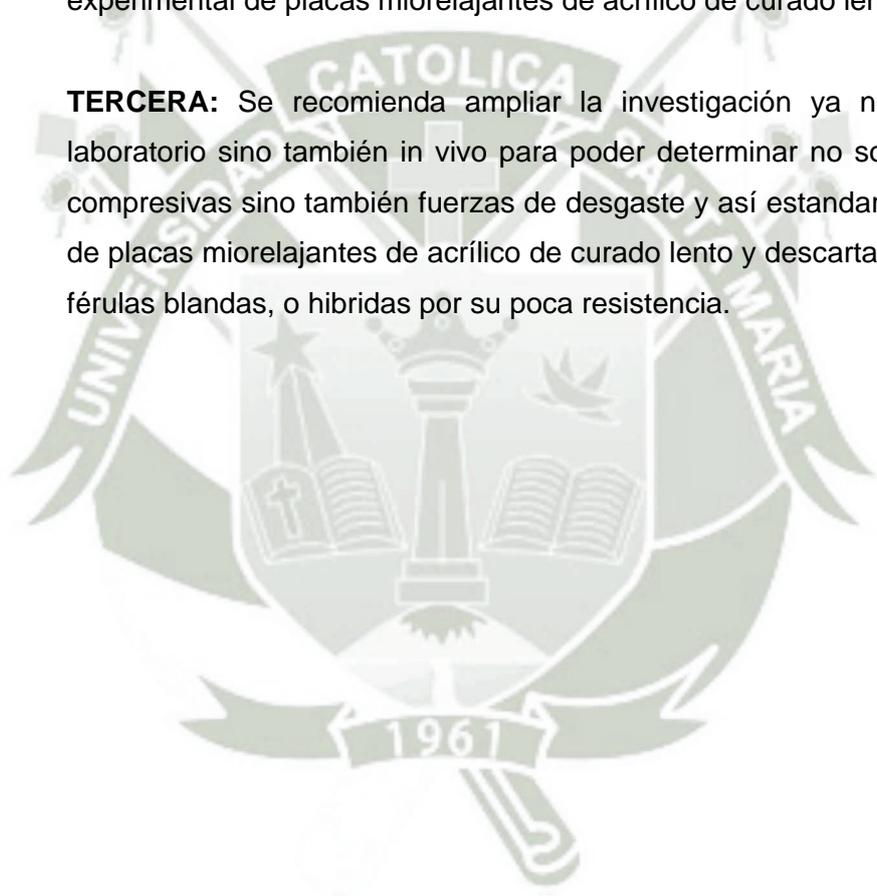
**CUARTA:** Se puede concluir que las férulas confeccionadas con acrílico de termocurado son aquellas que soportaron mejor las fuerzas compresivas antes de su fractura, lo cual confirma la Hipótesis.

## RECOMENDACIONES:

**PRIMERA:** Se recomienda reforzar y dictar los resultados de esta tesis en curso de Disfunción Cráneo Mandibular de la Especialidad de Rehabilitación Oral

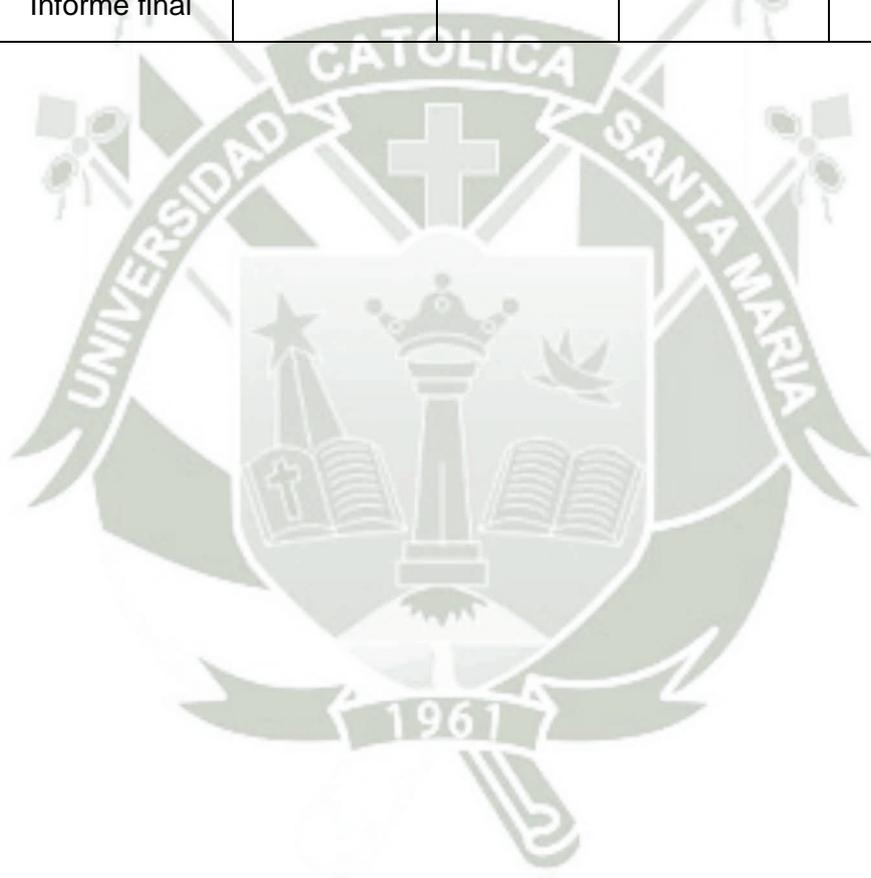
**SEGUNDA:** De acuerdo a los resultados del presente estudio, se recomienda complementar la investigación aplicando no solo fuerzas compresivas sino también movimientos de desgaste que pueden influir considerablemente en los resultados obtenidos, en el grupo experimental de placas miorelajantes de acrílico de curado lento.

**TERCERA:** Se recomienda ampliar la investigación ya no solo en laboratorio sino también in vivo para poder determinar no solo fuerzas compresivas sino también fuerzas de desgaste y así estandarizar el uso de placas miorelajantes de acrílico de curado lento y descartar el uso de férulas blandas, o híbridas por su poca resistencia.



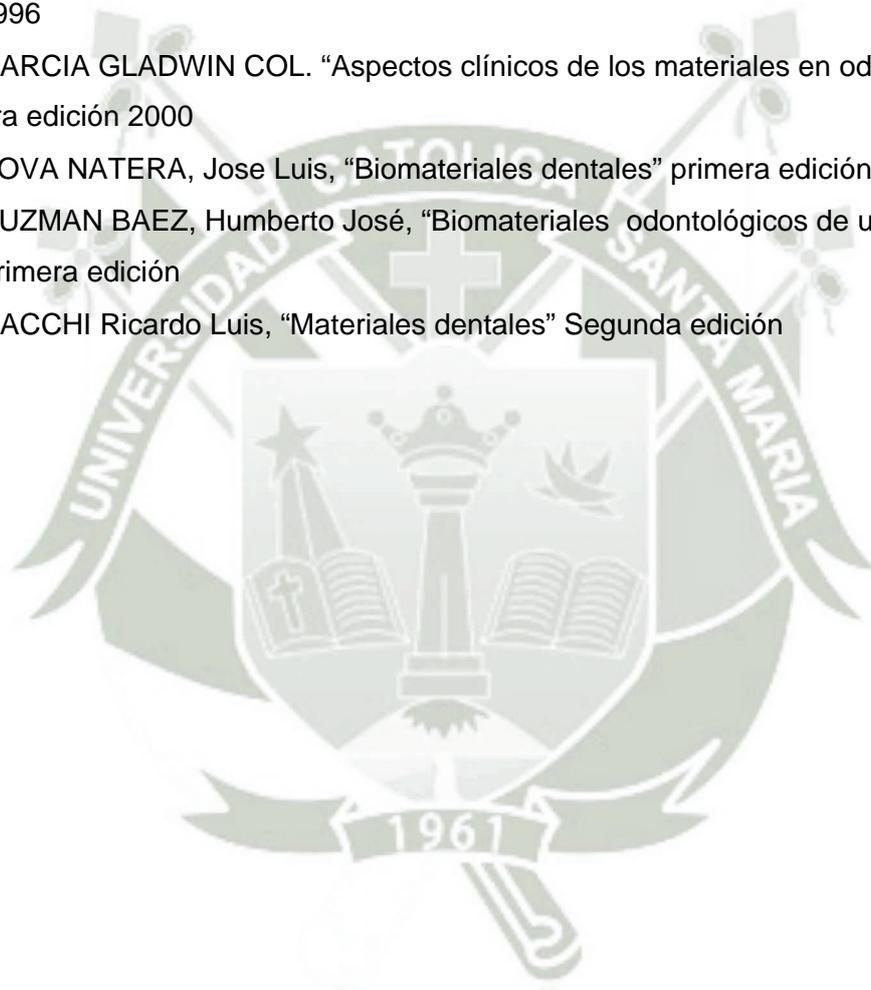
#### IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tiempo	Año			
	Setiembre 1234	Octubre 1234	Noviembre 1234	Diciembre 1234
Recolección de datos	X			
Estructuración de resultados.		X	X	
Informe final				X



## V. BIBLIOGRAFÍA

- OSCAR STEENBECKER “Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental y estética adhesiva” Universidad de Valparaiso Chile. Edit. 2006
- JOSÉ MARIA VEGA DEL BARRIO “Materiales en odontología” 1ra edición 1996
- MARCIA GLADWIN COL. “Aspectos clínicos de los materiales en odontología” 1ra edición 2000
- COVA NATERA, Jose Luis, “Biomateriales dentales” primera edición
- GUZMAN BAEZ, Humberto José, “Biomateriales odontológicos de uso clínico” Primera edición
- MACCHI Ricardo Luis, “Materiales dentales” Segunda edición



## VI. CONSULTA INFORMATIZADA

- [redoe.wordpress.com/2006/03/10/ferulas-mio-relajantes-conclusiones-basadas-en-la-evidencia](http://redoe.wordpress.com/2006/03/10/ferulas-mio-relajantes-conclusiones-basadas-en-la-evidencia)
- [www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuromiorelajantes.html](http://www.odonto32.com/documentos/placas-neuromiorelajantes/placas-neuromiorelajantes.html)
- <file:///K+:/Users/Usuario/Documents/Especialidad%20Rehabilitacion%20Oral/tesis%202/EFFECTIVIDAD%20DE%20LAS%20F%3%89RULAS%20BLANDAS%20EN%20PACIENTES%20CON%20TRASTORNOS%20TEMPORO-MANDIBULARES.htm>
- <file:///K:/Users/Usuario/Documents/Especialidad%20Rehabilitacion%20Oral/tesis%202/F%3%A9rulas%20mio-relajantes,%20conclusiones%20basadas%20en%20la%20evidencia%20%2020REDOE.htm>
- <file:///K:/Users/Usuario/Documents/Especialidad%20Rehabilitacion%20Oral/tesis%202/ODONTO32%20%20%20Placas%20Neuromiorelajantes%20%20%20Art%C3%ADculos%20sobre%20Odontolog%C3%ADa%20General.htm>
- [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2004480/capitulos/capitulo5/adhesion\\_estructura\\_dentaria.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2004480/capitulos/capitulo5/adhesion_estructura_dentaria.html)
- [http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/rich\\_m/sources/rich\\_m.pdf](http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/rich_m/sources/rich_m.pdf)

VII ANEXOS



## MATRIZ DE REGISTRO DE CONTROL

FERULAS (Velocidad de compresión 35 %f/s )				
Unidad: Kgf				
		Láminas de acetato	Acrílico	Acrílico + Lamina de acetato
<b>UNIDADES DE ESTUDIO</b>	1	53.637	116.97	54.575
	2	43.416	232.98	57.572
	3	42.212	163.01	96.802
	4	45.738	144.67	96.520
	5	46.321	228.10	72.283
	6	47.135	275.70	100.452
	7	53.431	205.48	104.323
	8	40.338	291.08	110.207
	9	36.317	105.54	115.159
	10	42.402	156.24	109.286
	11	53.637	116.97	54.575
	12	43.416	232.98	57.572
	13	42.212	163.01	96.802
	14	45.738	144.67	96.520
	15	46.321	228.10	72.283
	16	47.135	275.70	100.452
	17	53.431	205.48	104.323
	18	40.338	291.08	110.207
	19	36.317	105.54	115.159
	20	42.402	156.24	109.286

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Ficha de observación

	FERULAS DE LAMINA DE ACETATO Velocidad de compresión 35% f/s
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



	FERULAS DE ACRILICO Velocidad de compresión 35% f/s
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



	FERULAS DE LAMINA DE ACETATO Y ACRILICO Velocidad de compresión 35% f/s
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



## FOTOGRAFIAS





