



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ENSAYO CLÍNICO PARA COMPARAR LA EFECTIVIDAD ENTRE LA FÉRULA OCLUSAL FISIOLÓGICA Y LA FÉRULA OCLUSAL BLANDA, MEDIANTE EL ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES.

### **T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

ALEJANDRA VALDEZ OROZCO

TUTOR: DR. FERNANDO ÁNGELES MEDINA

ASESORES: C.D. JULIO MORALES GONZÁLEZ  
ESP .CLAUDIA IVONNE RODRÍGUEZ CASTAÑEDA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Agradezco a dios por llenar mi vida de bendiciones, salud y de personas maravillosas que me han acompañado a lo largo de mi vida como mi gran familia, mis amigos y por permitirme concluir una parte tan importante de mi formación profesional.

Agradezco a mis padres por darme la vida, por todo su amor, comprensión y apoyo incondicional, por llenarme de buenos valores y por ser la mujer que ahora soy, les agradezco infinitamente todos los valiosos consejos que me han dado a lo largo de mi vida, los amo profundamente.

A mí madre por ser el pilar más importante de mi vida por su gran esfuerzo, amor y dedicación por enseñarme a no rendirme y que los objetivos siempre se cumplen si se realizan con esfuerzo, constancia y dedicación, por ser un gran ejemplo a seguir y por impulsarme a seguir adelante, te amo mami.

A mi padre por enseñarme a ser una mujer fuerte e independiente, a creer en mí, y a impulsarme cada día para ser una mejor persona, y por todo el apoyo brindado muchas gracias papi, te amo.

A mis adorados tíos Rocío y Jorge, por ser como unos segundos padres, gracias por su gran amor, cariño, confianza, y su apoyo incondicional durante mi carrera sin su ayuda no lo habría logrado, muchas gracias, los amo.

A mí querida hermana Liz (cruelita) que llena mi vida de luz y amor, le agradezco por enseñarme lo mejor de la vida: viajar y disfrutar los pequeños instantes. Por ser mí guía, por apoyarme en cada momento por hacer mi vida más emocionante y más alegre, te amo mucho hermanita.

A mi abuela Sofía que fue una parte fundamental en mí por darme los principios más básicos y más valiosos de la vida y por llenarme de mucho amor.

A todos aquellas personas que se cruzaron en esta etapa de mi vida convirtiéndose en grandes amigos de la facultad por hacer de la carrera algo maravilloso e inolvidable, lleno de risas, llanto, felicidad, en especial a mis amigos inseparables Atziri, Ana, Magaly, César, por hacer de esta etapa una de las mejores de nuestras vidas, los quiero mucho.

Atziri gracias por ser mi mejor amiga durante esta etapa, por todo lo que hemos vivido por ser mi confidente y por todo el apoyo que he recibido de ti de verdad te agradezco profundamente, te quiero mucho.

De igual manera agradezco profundamente a mi director de tesis el Dr. Fernando Ángeles por incluirme y hacerme parte del equipo de investigación en el Laboratorio de Fisiología de La División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM. y permitirme realizar mi proyecto de tesis y por todo lo aprendido durante este estudio, por todo el apoyo que recibí al realizar mi tesis, por sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo, muchas gracias.

A mí asesor de tesis el Dr. Julio Morales muchísimas gracias por su paciencia, tolerancia y dedicación, todas las enseñanzas, todo el apoyo durante este tiempo para lograr terminar esta tesis, por todas sus pláticas, consejos y correcciones, gracias doc.

A mí asesora Ivonne, mil gracias Ivonne por todo tú apoyo, gracias a ti pude avanzar muchísimo con la tesis y eso fue magnifico, gracias por el tiempo que me brindaste para poder concluir con el estudio te lo agradezco muchísimo.

Al Dr. Pacheco por ayudarme con la recolección de pacientes y por sus explicaciones, consejos, pláticas y por las enseñanzas, gracias doc.

Esta investigación fue realizada gracias al programa UNAM-PAPIIT-IT 201817.

Gracias a mis revisores de tesis el Dr. Luis Miguel Mendoza J, la Dra. Magdalena Gutiérrez S, y el Dr. Carlos Martínez Reding G, que me brindaron su tiempo para realizar las correcciones de esta tesis por su conocimiento y apoyo, muchas gracias.

Por supuesto mi profundo agradecimiento a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México y a todos los docentes que con su conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la universidad.

# ÍNDICE

<b>1. Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Marco Teórico.....</b>	<b>6</b>
3.1. Cóndilo Temporal.....	7
3.2. Disco Articular.....	8
3.3. Cóndilo Mandibular.....	9
3.4. Ligamentos Articulares.....	10
3.5. Ligamentos Extraarticulares.....	10
3.6. Ligamento Capsular.....	11
3.7. Ligamentos Intraarticulares.....	11
3.8. Ligamento Temporomandibular.....	12
3.9. Sistema Sinovial.....	12
3.10. Sistema Neurovascular.....	13
3.11. Músculos Masticadores.....	14
3.12. Trastornos de ATM.....	19
3.12.1. Disfunción.....	20
3.13. Férulas Oclusales.....	23
3.14. Electromiografía.....	30
<b>4. Metodología.....</b>	<b>32</b>
4.1. Planteamiento de Problema.....	32
4.2. Justificación.....	34
4.3. Objetivo General.....	35
4.4. Objetivos Específicos.....	35
4.5. Hipótesis.....	35
4.6. Hipótesis Nula.....	35
4.7. Tipo de Estudio.....	35
4.8. Población de Estudio.....	35
4.9. Criterios de Inclusión.....	36
4.10. Criterios de Exclusión.....	36
4.11. Tamaño Muestra.....	36
4.12. Tiempo y Lugar.....	37

4.13. Variables e Indicadores:.....	37
4.14. Variables Independientes y Dependientes .....	37
4.15. Material y Método.....	38
4.16. Recolección de Datos .....	46
4.17. Análisis .....	49
4.18. Resultados .....	59
4.19. Discusión .....	86
4.20. Conclusión .....	88
4.21. Anexos.....	89
<b>5. Referencias Bibliográficas: .....</b>	<b>94</b>
<b>5.1. Fuentes de Imágenes.....</b>	<b>97</b>

# 1. Resumen

## Introducción

Las férulas oclusales han sido uno de los mejores tratamientos para los trastornos temporomandibulares (TTM) y pacientes bruxistas ya que sirven para aliviar el dolor, intercepta interferencias oclusales, reducen la actividad parafuncional de los músculos de la masticación, proporciona a la articulación estabilidad, protege a los dientes contra los desgastes excesivos, además de distribuir fuerzas entre varios dientes, también sirven como efectos placebo para el paciente.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto terapéutico de dos férulas oclusales diferentes en pacientes que presentaran algún signo o síntoma de un trastorno temporomandibular, con ayuda del estudio electromiográfico para así cerciorarnos de la disminución, aumento o estabilidad de actividad eléctrica muscular con ambas férulas y saber cuál de estas tiene mejores resultados para el paciente.

## Material y Método

Se compararon dos tipos de férulas de diferente material (férula blanda y férula oclusal fisiológica), el acetato de la férula blanda fue de un calibre de .150 y la férula fisiológica fue una combinación de dos acetatos el primero de calibre .060 y el segundo fue de calibre .080, con un rebase de acrílico autopolimerizable, se seleccionaron 30 pacientes y se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 15 integrantes por cada férula, cada 15 días durante dos meses se revisaba los cambios del paciente con ayuda del estudio electromiográfico en ambas férulas y se ajustaba la férula fisiológica conforme a los datos del electromiógrafo.

## Resultados

No se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa con base al valor  $p=1.2462$ , y se rechazó la hipótesis nula debido a que la actividad EMG menor corresponde al grupo de uso de férula blanda ( $p=0.1148$ ), clínicamente pudimos ver un avance muy notorio con la férula oclusal fisiológica a diferencia de la férula blanda que solo dio resultado durante 30 días de tratamiento, a los 45 días los pacientes regresaron con la sintomatología dolorosa, a diferencia de la férula oclusal fisiológica que a partir de los 45 días se notaba una estabilidad en la actividad muscular eléctrica y el paciente no refería sintomatología dolorosa.

La realización de la electromiografía fue trascendental considerando que con este estudio se puede observar el efecto que tienen las férulas oclusales (blanda y fisiológica) en la actividad eléctrica de los músculos maseteros.

### **Conclusión**

En este estudio se pudo observar que ambas férulas oclusales aliviaron la sintomatología dolorosa durante los primeros 15 días de tratamiento, después de esto las férulas blandas no ayudaron a los pacientes con TTM ni bruxistas, sino que aumentaron la sintomatología. Las férulas oclusales fisiológicas son el mejor tratamiento para los pacientes con TTM y bruxistas ya que mejora las condiciones de estos pacientes, reduce completamente la sintomatología dolorosa, reduce la actividad eléctrica muscular y ayuda a estabilizar la articulación y la oclusión del paciente.

### **Abstract**

#### **Introduction**

The occlusal splints have been one of the best treatments for temporomandibular disorders (TMD) and bruxist patients since they serve to relieve pain, intercept occlusal interferences, reduce the parafunctional activity of the muscles of mastication, provide the joint with stability, protect the teeth against excessive wear, in addition to distributing forces between several teeth, they also serve as placebo effects for the patient.

The objective of this study was to evaluate the therapeutic effect of two different occlusal splints in patients who presented some sign or symptom of a temporomandibular disorder, with the help of the electromyographic study to make sure of the decrease, increase or stability of muscular electrical activity with both splints and know which of these has better outcomes for the patient.

#### **Material and Method**

Two types of splints of different material (soft splint and physiological occlusal splint) were compared, the soft splint acetate was .150 and the physiological splint was a combination of two acetates the first of .060 and the second was .080 , with an overrun of autopolymerizable acrylic, 30 patients were selected and randomly divided into two groups of 15 members per splint, every two days for two months the patient's improvement was checked with the help of

the electromyographic study with both splints and the Physiological splint according to the electromyograph data.

### **Results**

No statistically significant difference was obtained based on the  $p = 1.2462$  value, and the null hypothesis was rejected because the minor EMG activity corresponds to the soft-splint group ( $p = 0.1148$ ), clinically we could see a very noticeable progress with the physiological occlusal splint, unlike the soft splint that only worked for 30 days of treatment, after 45 days the patients returned with painful symptoms, unlike the physiological occlusal splint, which after 45 days showed stability in electrical muscle activity and the patient did not report painful symptoms. The realization of electromyography was transcendental, considering that with this study we can observe the effect of the occlusal splints (soft and physiological) on the electrical activity of the masseter muscles.

### **Conclusion**

In this study it was observed that both occlusal splints alleviated the painful symptomatology during the first 15 days of treatment, after that the soft splints did not help the patients with TMD or bruxists, but increased the symptoms.

The physiological occlusal splints are the best treatment for patients with TMD and bruxers since it improves the conditions of these patients, reduces the painful symptomatology completely, reduces the muscular electrical activity and helps to stabilize the articulation and the patient's occlusion.

## 2. Introducción

Los trastornos temporomandibulares TTM presentan una alta prevalencia, se calcula que entre un 40-75% de la población mundial padecen o han padecido algún trastorno de la articulación temporomandibular ATM, afecta más a mujeres que a hombres en una proporción 3-1, en cuanto a la edad es frecuente encontrarlo en personas entre los 15 y 60 años. <sup>(1)(2)</sup>

Los TTM son una de las principales molestias en los pacientes que llegan a consulta diariamente, estos pacientes generalmente tienen dolor al abrir la boca, dolor al masticar cosas duras, fatiga, rigidez mandibular al despertar después de un período largo de sueño, al hacer algún movimiento de lateralidad o protrusión refieren ruido articular. Estos padecimientos pueden derivarse de varias etiologías: los traumatismos, la mala oclusión, el estrés. <sup>(1)(2)</sup>

Uno de los tratamientos más utilizados para este tipo de TTM han sido las férulas oclusales, estos dispositivos disminuyen el dolor, la hiperactividad muscular, logran una estabilidad oclusal, reducen la actividad eléctrica de los músculos, protege a las estructuras dentarias. <sup>(1)(2)</sup>

Es importante realizar una correcta historia clínica de los TTM en este caso la que está basada en el índice anamnésico de Helkimo en la cual se realizan una serie de preguntas al paciente para saber cómo es la molestia o el dolor, si presenta cefaleas o dolores musculares en el cuello, si ha tenido algún traumatismo que haya desencadenado este dolor o si ha tenido extracciones traumáticas, o restauraciones mal ajustadas también es importante preguntar al paciente si sabe o siente que rechina o aprieta los dientes de manera recurrente puede ser en el día o por la noche.

Además de la historia clínica se realiza un examen clínico para ir conformando el diagnóstico. Éste, se lleva a cabo mediante una exploración intraoral y extraoral, palpando todos los músculos de la masticación, músculos de la cabeza y cuello junto con la auscultación y la palpación de la ATM, se revisa la apertura bucal, si existen desviaciones en el movimiento de apertura y protrusión.

Es de suma importancia en el diagnóstico tener un examen radiológico de la ATM ya que sirve para confirmar la información obtenida en el examen clínico y descartar algunas Alteraciones. Las radiografías utilizadas son las artrografías, radiografía lateral oblicua transcraneana, tomografías computarizadas y las radiografías comparativas de ATM a boca abierta y a boca cerrada.

Cuando el paciente tiene los signos y síntomas de algún trastorno de la articulación temporomandibular otra herramienta confiable y que es un valioso auxiliar es el estudio electromiográfico que permite cuantificar la medición de la contracción de los músculos maseteros.

La electromiografía se realiza colocando seis electrodos sobre la piel que recubre a los músculos maseteros, se colocan tres del lado izquierdo y tres del derecho, dos de ellos se colocan sobre el origen y la inserción de los músculos y el tercero en la apófisis mastoides, esto es para ambos lados y se hace el registro de la actividad eléctrica muscular.

El objetivo de este estudio fue comparar los cambios del Root Mean Square (RMS) en los músculos maseteros durante la terapia de desprogramación para los TTM con el uso de dos férulas diferentes: oclusal blanda y oclusal fisiológica para determinar cuál de estas ofrece mejores resultados. Con ayuda de la electromiografía que es de gran importancia para saber cómo va disminuyendo o aumentado la actividad eléctrica muscular e ir corroborando periódicamente los datos generados por las contracciones musculares, en este caso del músculo masetero y cerciorarnos de cuál de las férulas tiene mayor beneficio para los pacientes.

### 3. Marco Teórico

Las férulas oclusales son uno de los principales tratamientos para los TTM que se originan en la ATM, por lo que es fundamental conocer la anatomía de los componentes como son: huesos, ligamentos, y músculos de esta articulación “pues nada tiene mayor importancia en el tratamiento de los pacientes como el conocimiento de la anatomía”. Jeffrey Okeson.

También es importante conocer cada uno de los trastornos o patologías articulares que existen ya que con base a un buen diagnóstico es importante el tratamiento de la férula oclusal que requiere el paciente.

La ATM se considera una diartrosis bicondílea o gínglimoartroïdal ya que permite el movimiento de bisagra en un plano y al mismo tiempo permite movimientos de deslizamiento, está constituida por dos superficies convexas que van a estar recubiertas por fibrocartílago con movimientos libres de fricción y un elemento de adaptación entre ambas al que conocemos como disco articular.

Existen tres elementos básicos dentro de la articulación que son los siguientes:

- Cóndilo del temporal
- Disco articular
- Cóndilo mandibular.

Estos elementos trabajan juntos de manera armónica con un sistema de protección que es dado por los ligamentos intraarticulares o extraarticulares por las sinovias que aportaran la lubricación, la nutrición, y también por el sistema neuromuscular. <sup>(3)(4)(5)</sup>.

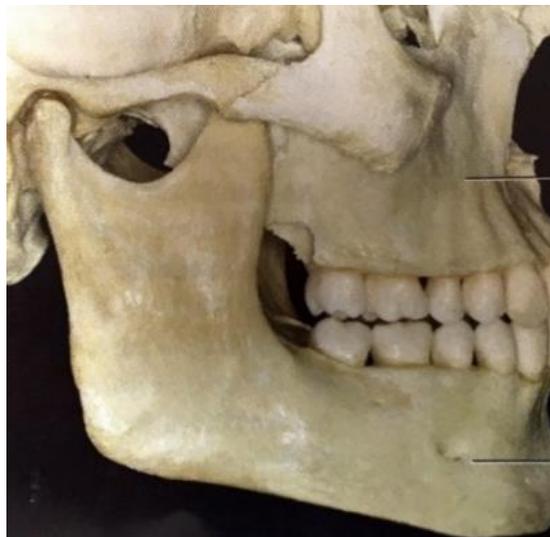


Figura 1. Articulación Temporomandibular.

Toda la ATM se encuentra rodeada por una cápsula articular fibrosa, la cara lateral de esta cápsula es más gruesa y se llama ligamento articular, ambos cóndilos temporal y mandibular son los únicos elementos en movimiento y permiten la actividad mandibular. <sup>(6)</sup>

A continuación se explicará a detalle cada una de las estructuras de la articulación temporomandibular empezando por los elementos óseos:

### 3.1. Cóndilo Temporal

Este elemento constituye el techo de la articulación temporomandibular y no puede ser separado de la cavidad glenoidea porque es su continuación en sentido anteroposterior, ni tampoco de elementos como el conducto auditivo externo en su porción posterior y a la fosa cerebelosa media muy próxima al techo de la cavidad mencionada. <sup>(5)</sup>

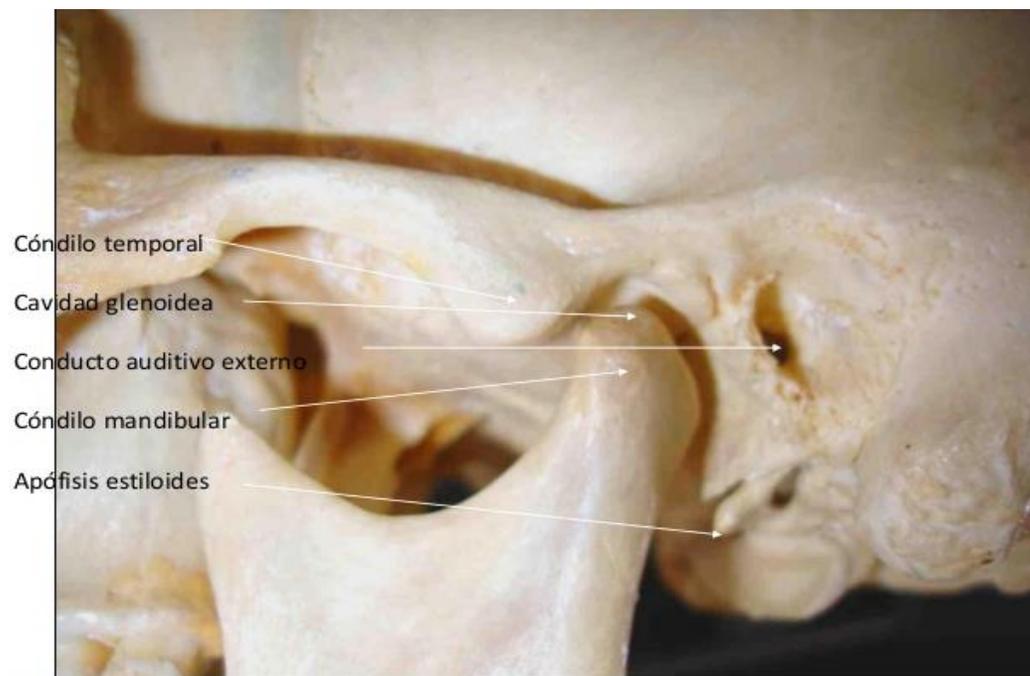


Figura 2. Estructuras óseas de la ATM (vista lateral).

### 3.2. Disco Articular

Este elemento de la articulación está formado por un tejido conjuntivo fibroso y se describe como un disco oval con una porción central más delgada que sus bordes, es avascular y no está inervada, por lo cual está preparada para soportar presiones. Por lo contrario los bordes del disco, sí presentan una gran inervación y una importante irrigación. <sup>(5)</sup>

Tanto sus bordes internos como externos se hallan unidos por firmes inserciones a los polos interno y externo del cóndilo mandibular. Su borde anterior se continúa con el músculo pterigoideo externo y a su vez recibe fibras ascendentes y descendentes de la cápsula articular y su borde posterior se continúa a través del ligamento posterior hacia la zona bilaminar o espacio retrodiscal. <sup>(3)(4)(5)</sup>

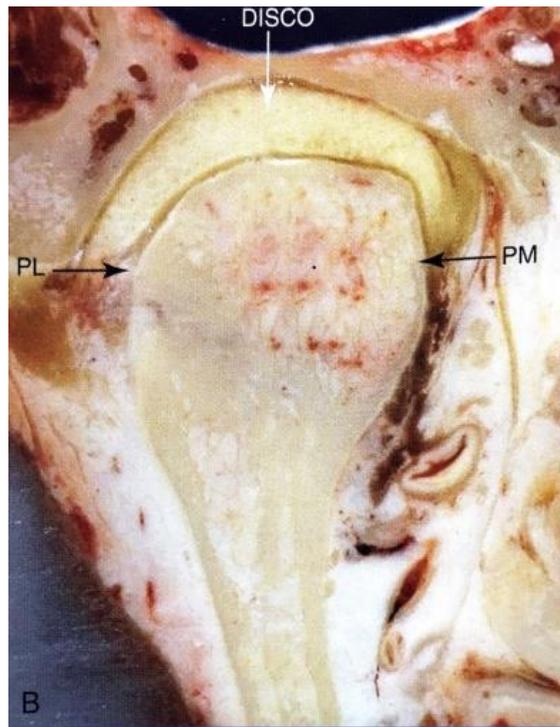


Figura 3. Disco articular.

### 3.3. C6ndilo Mandibular

Anat6micamente el c6ndilo mandibular tiene dos zonas fundamentales las cuales son las siguientes:

- 1) La cabeza del c6ndilo
- 2) El cuello del c6ndilo

La cabeza del c6ndilo va a presentar una forma totalmente convexa, en sentido sagital con una vertiente anterior y una vertiente posterior de las cuales la vertiente anterior y su porci6n superior representan la zona articular y por lo tanto est6n recubiertas por un grueso fibrocart6lago.

El eje longitudinal del cuello del c6ndilo perpendicular a la rama mandibular, presenta un polo interno y uno externo que por su proximidad con la piel permite su palpaci6n precisa.

En la porci6n del cuello es importante destacar la presencia de la fosita pterigoidea en su porci6n anterior donde se inserta el fasc6culo inferior del m6sculo pterigoideo externo, m6sculo determinante de los movimientos de protrusi6n y lateralidad. <sup>(3)(4)(5)</sup>



Figura 4. C6ndilo mandibular.

### 3.4. Ligamentos Articulares

Al igual que en cualquier otro sistema articular los ligamentos desempeñan un papel muy importante en cuanto a la protección de las estructuras.

Estos ligamentos articulares están compuestos por tejido conectivo denso, que no es distensible, sin embargo el ligamento podrá estirarse si se le aplica una fuerza de extensión bruscamente o a lo largo de un periodo prolongado.

Este grupo de ligamentos está formado principalmente por la cápsula articular que tiene una rica inervación y da una respuesta rápida a las parafunciones que puede estar expuesto y el ligamento articular, El ligamento temporomandibular es un engrosamiento de la cápsula cuya estructura refuerza. <sup>(3)(4)(5)</sup>

### 3.5. Ligamentos Extraarticulares

Estos están formados principalmente por ligamentos accesorios como lo son:

- El pterigomaxilar,
- El esfenomaxilar
- El estilomaxilar,

Estos ligamentos no participan en el movimiento mandibular, se les atribuye una función limitadora del movimiento que protege a la articulación de fuerzas traccionales lesivas. <sup>(3)(5)</sup>

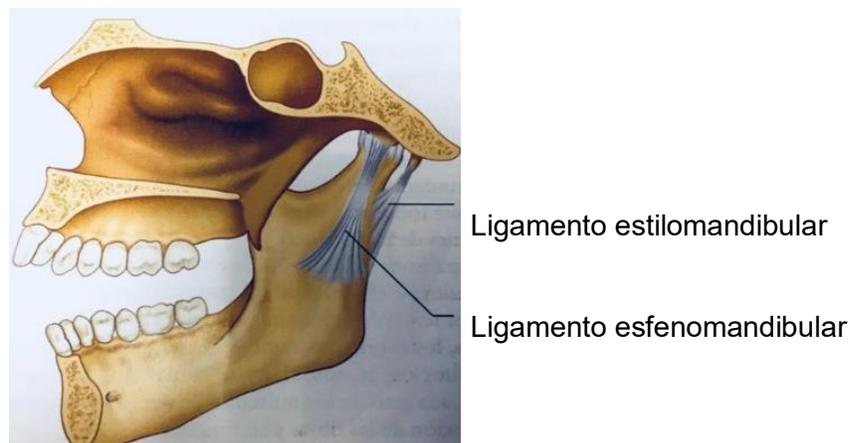


Figura 5. Ligamento estilomandibular y esfenomandibular.

### 3.6. Ligamento Capsular

Toda la Articulación Temporomandibular ATM está rodeada o envuelta por este ligamento. Las fibras se insertan por la parte superior, en el hueso temporal a lo largo de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular, en la parte inferior las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo.

Este ligamento actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza interna, externa o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares.

Una función importante del ligamento es envolver la articulación y retener el líquido sinovial.

(4)(5)(8)(9)

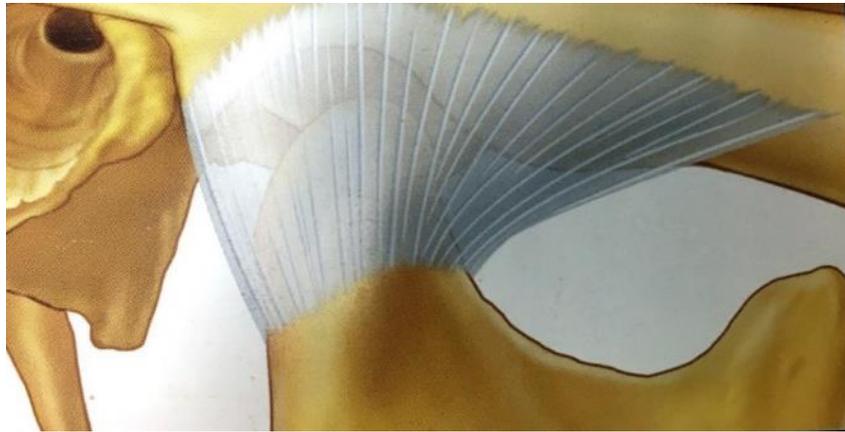


Figura 6. Ligamento capsular.

### 3.7. Ligamentos Intraarticulares

Estos ligamentos están representados por el ligamento posterior del disco, que se inserta en el borde distal de éste, tiene una inserción posterior en la zona retrodiscal y se divide en fibras posteriores que van a la pared posterior de la cavidad glenoidea y fibras anteriores que se confunden con la cápsula articular en el cuello del cóndilo. Este ligamento posee fundamentalmente en su fascículo superior fibras elásticas que permiten que el disco sea desplazado junto al cóndilo ante la acción del pterigoideo externo y retorne a su posición en el movimiento de cierre. Esto significa que el disco estaría en equilibrio entre la tracción que ejerce el pterigoideo externo y el límite que le pone el ligamento posterior y a su vez unido en su borde interno y externo a los polos del cóndilo, con lo que logra rotar como si fuera la manija de un balde. <sup>(7)</sup>

### 3.8. Ligamento Temporomandibular

El ligamento capsular esta reforzado por unas fibras resistentes y tensas que forman al ligamento temporomandibular. Este ligamento tiene una porción oblicua externa y una porción horizontal interna.

La porción oblicua del ligamento evita la excesiva caída del cóndilo y limita la amplitud de la apertura de la boca.

La porción horizontal interna limita el movimiento hacia atrás el cóndilo y el disco, este ligamento protege a los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás. Este ligamento es de gran eficacia en traumatismos ya que se ha observado que se fractura primero el cóndilo antes que se seccionen los tejidos retrodiscales. <sup>(4)(5)(9)</sup>

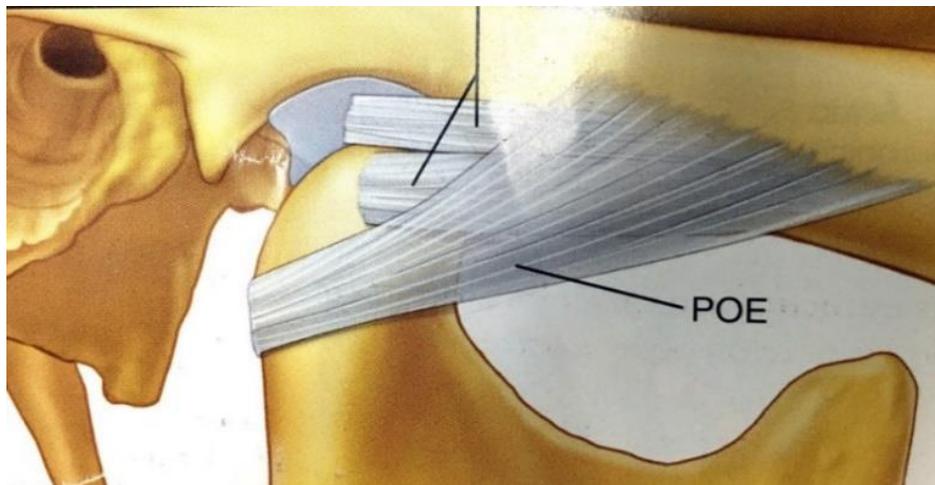


Figura 7. Ligamento temporomandibular, se muestra la porción oblicua externa (POE) y la porción horizontal interna (PHI).

### 3.9. Sistema Sinovial

El líquido sinovial, es un dializado sanguíneo con alto contenido de ácido hialurónico es un mucopolisacárido que le da características lubricantes, este se va a distribuir a través de las membranas sinoviales que son tejido conjuntivo que cubre a las articulaciones fundamentalmente en las zonas más irrigadas y les proporciona nutrición y lubricación. <sup>(5)(6)(9)</sup>

La cápsula articular posee dos capas una externa fibrosa y una interna delgada o membrana sinovial, la cual tapiza el interior de la cápsula. Esta membrana produce el líquido sinovial que se almacena en los fondos de saco de las cavidades supra e infradiscal. Las membranas sinoviales representan los medios de deslizamiento de la articulación y están formadas por dos capas: la sinovial interna, que limita con los espacios de la articulación, y la subsinovial, unida al tejido conectivo fibroso de la cápsula, estas membranas revisten por completo la cápsula articular de la ATM tanto en la cavidad superior como inferior. <sup>(7)(8)(9)</sup>

### **3.10. Sistema Neurovascular**

La irrigación de la articulación temporomandibular proviene en la carótida externa con las ramas de las arterias maxilar interna, temporal posterior y maseterina en la porción anterior y la timpánica anterior, la auricular profunda y la temporal superficial en la porción posterior y lateral. <sup>(6)(7)(8)</sup>

En cuanto a la inervación está dada básicamente por los nervios de los músculos que la cubren que son el maseterino y la auriculotemporal.

La presencia en zonas delicadas donde se encuentra mayor inervación y una importante irrigación, hace que las alteraciones articulares tengan una ruidosa sintomatología extendida a zonas auriculares, temporales, maxilares o faríngeas.

Esta sintomatología, que es muy notable en los cuadros agudos, como son el dolor y los chasquidos, se hace cada vez más aguantable para el paciente a medida que el cuadro se torna crónico y esto se debe a la pérdida de propiocepción por una elevación del umbral de sensibilidad o bien por la destrucción de áreas vasculares, de las terminaciones nerviosas propioceptivas que son el elemento de defensa de la articulación; por lo tanto en los estados crónicos, el paciente llega a experimentar la destrucción total de los elementos intraarticulares en muchos casos ya sin manifestar más sintomatología. <sup>(6)(7)(8)</sup>

### 3.11. Músculos Masticadores

Es importante conocer cada uno de los músculos masticadores ya que forman parte de la Articulación Temporomandibular para así saber exactamente como está conformada, cuales son los músculos que nos ayudan a la masticación y cuáles son los más afectados en los trastornos temporomandibulares. A continuación se describirán los siguientes músculos que son parte importante de la ATM.

#### Músculo Masetero

Es un músculo rectangular que se origina en el arco cigomático y se extiende hasta la cara externa del borde inferior de la rama de la mandíbula. Su inserción en la mandíbula va desde el segundo molar en el borde inferior, en dirección posterior hasta el ángulo mandibular.

Está formado por dos porciones o vientres:

- 1) La superficial, formada por fibras con un trayecto descendente y ligeramente hacia atrás.
- 2) La profunda que consiste en fibras que transcurren en una dirección vertical. Su porción superficial también puede facilitar la protrusión de la mandíbula.

Es un músculo potente que proporciona la fuerza necesaria para una masticación eficiente. Inervado por el nervio trigémino en su rama mandibular. Se encarga de la elevación de la mandíbula y aprieta los dientes. <sup>(3)(4)(5)</sup>

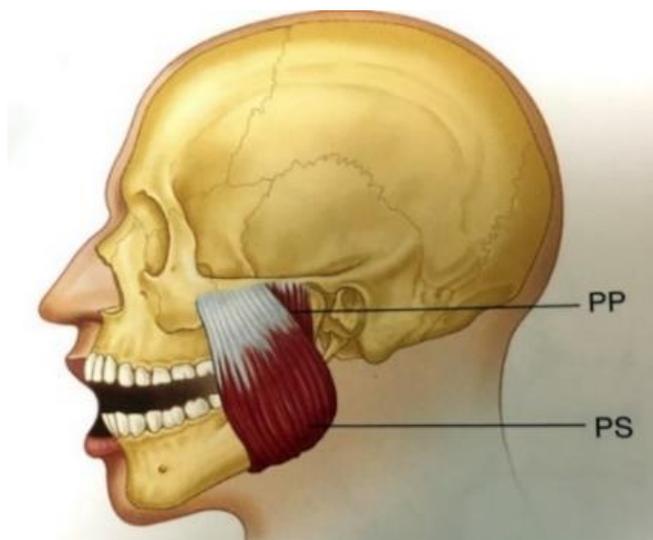


Figura 8. Músculo masetero.

## Músculo Temporal

Es un músculo grande en forma de abanico que se origina en la fosa temporal y en la superficie lateral del cráneo. Sus fibras se reúnen, en el trayecto hacia abajo, entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, para formar un tendón que se inserta en la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama ascendente. Puede dividirse en tres zonas distintas, según la dirección de las fibras y su función final. La porción anterior está formada por fibras con una dirección casi vertical. La porción media contiene fibras con un trayecto oblicuo por la cara lateral del cráneo, la porción posterior está formada por fibras con una alineación casi horizontal, cuando el músculo temporal se contrae se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. Cuando se contrae la porción anterior la mandíbula se eleva verticalmente. Con la contracción en la porción media produce elevación y retracción de la mandíbula la contracción posterior produce elevación y retracción ligera. Está inervado por la división mandibular del nervio trigémino. Se encarga de elevar y retraer la mandíbula. <sup>(3)(4)(5)</sup>

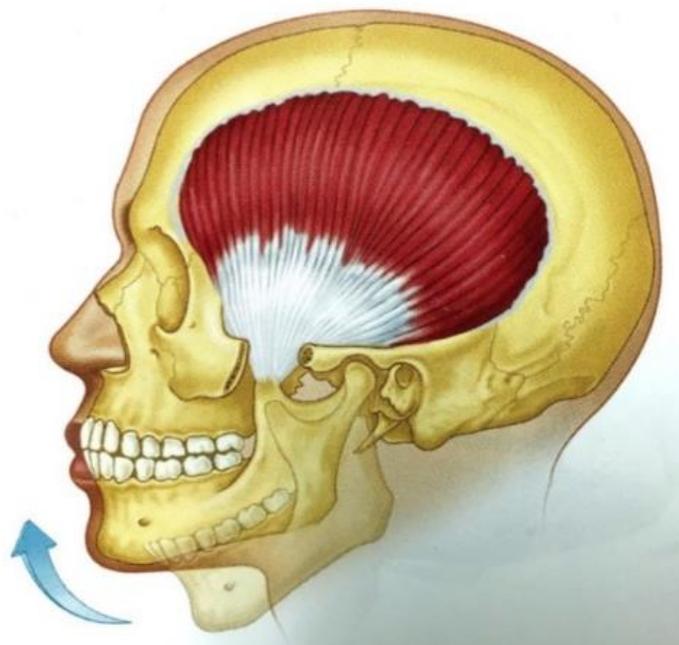


Figura 9. Músculo temporal.

## Músculo Pterigoideo Lateral

Se origina en el ala mayor del esfenoides y la fosa pterigoidea lateral, se inserta en el cuello del maxilar y cartílago articular, esta inervado por la división mandibular del nervio trigémino; cuando se contrae bilateralmente protruye y deprime a la mandíbula, cuando se contrae unilateralmente de forma alternada produce movimientos laterales de la mandíbula. Este músculo se divide en dos porciones inferior y superior.

**Pterigoideo lateral inferior:** se origina en la superficie externa de la lámina pterigoidea externa y se extiende hacia atrás, hacia arriba y hacia afuera, hasta insertarse en el cuello del cóndilo. Cuando estos músculos el derecho y el izquierdo se contraen simultáneamente, los cóndilos son traccionados desde las eminencias articulares hacia abajo y produce una protrusión de la mandíbula. La contracción unilateral crea un movimiento lateral de la mandíbula hacia el lado contrario.

**Pterigoideo lateral superior:** es más pequeño que el inferior tiene su origen en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides se extiende casi horizontalmente hacia atrás y hacia afuera, hasta su inserción en la cápsula articular en el disco y en el cuello del cóndilo. Este músculo es muy activo al morder con fuerza y al mantener los dientes juntos. <sup>(3)(4)(5)</sup>

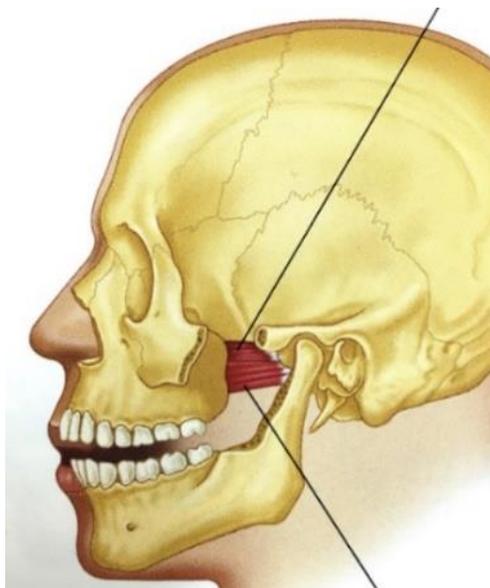
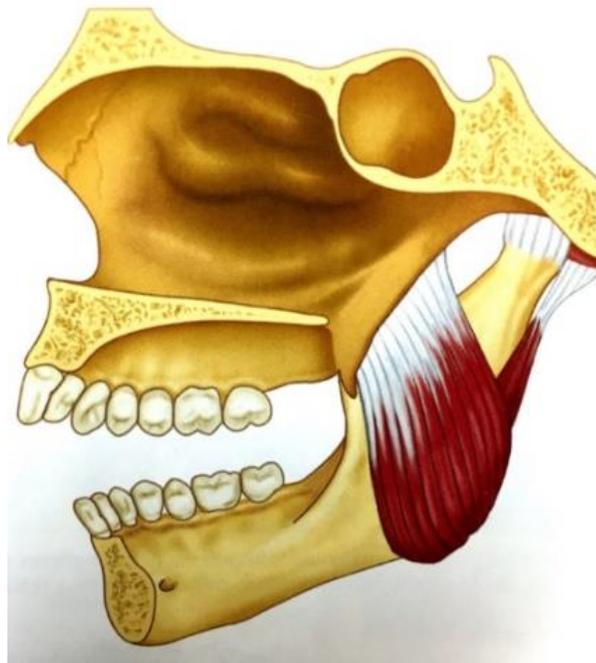


Figura 10. Músculo Pterigoideo Lateral Superior e Inferior.

### **Músculo Pterigoideo Medial**

Se origina en la fosa pterigoidea y se extiende hacia abajo, hacia atrás y hacia afuera para insertarse a lo largo de la superficie interna del ángulo mandibular junto con el masetero, forma el cabestrillo muscular que soporta la mandíbula en el ángulo mandibular. Cuando sus fibras se contraen, se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. Este músculo también es activo en la protrusión de la mandíbula. <sup>(3)(4)(5)</sup>



**Figura 11. Músculo pterigoideo medial.**

## Músculo Digástrico

Aunque el músculo digástrico no se considera un músculo de la masticación, tiene una importante influencia en la función de la mandíbula. Se divide en dos cuerpos:

- **Cuerpo posterior:** tiene su origen en la escotadura mastoidea, sus fibras transcurre hacia adelante, hacia abajo y hacia adentro hasta el tendón intermedio en el hueso hioides.
- **Cuerpo anterior:** se origina en la fosa sobre la superficie lingual de la mandíbula, encima del borde inferior y cerca de la línea media, y sus fibras transcurren hacia abajo y hacia atrás hasta insertarse en el mismo tendón al que va a parar el cuerpo posterior.

Cuando los músculos digástricos, derecho e izquierdo se contraen, la mandíbula desciende y es traccionada hacia atrás y los dientes se separan, el digástrico hace descender la mandíbula y eleva al hueso hioides. <sup>(3)(4)(5)</sup>

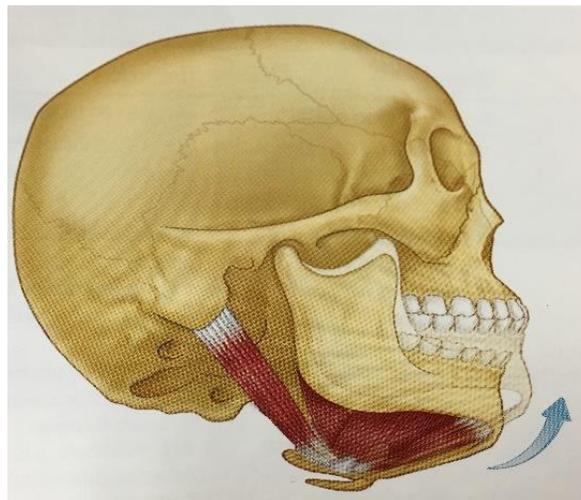


Figura 12. Músculo digástrico.

### 3.12. Trastornos de ATM

Los trastornos de la ATM se definen como un conjunto de alteraciones que pueden afectar la musculatura masticatoria, la articulación temporomandibular estructuras anatómicas adyacentes, y se caracterizan por la presencia de sonidos y dolores articulares, movimientos mandibulares asimétricos y limitados. <sup>(1)</sup>

Durante varios años la investigación, la clasificación y el diagnóstico de los trastornos de la articulación temporomandibular era difícil ya que cada autor que investigaba sobre este tema los clasificaba o nombraba según su juicio personal, hasta que en 1986 el Dr. Bell lo clasificó conforme las clasificaciones clínicas que tenían los pacientes. Esta clasificación la adoptó la Asociación Dental Americana y fue aplicada hasta 1996, cuando Okeson, junto con la Academia Americana del Dolor Orofacial (AAOP) las clasificó. <sup>(1)</sup>

De acuerdo a Okeson estos trastornos son los que se observan con más frecuencia al explorar a un paciente por una disfunción masticatoria. Esto se debe a la gran prevalencia de los signos, muchos de los signos como los ruidos articulares son indoloros, por tanto el paciente no busca un tratamiento para los mismos.

Cuando los signos se presentan en general corresponden a uno de estos tres grandes grupos:

- Alteraciones del complejo cóndilo-disco
- Incompatibilidad estructural de las superficies articulares
- Trastornos articulares inflamatorios.

Los dos primeros grupos se clasificaron conjuntamente como trastornos de interferencia discal, este término fue introducido por primera vez por Walden Bell para describir un grupo de trastornos originados en problemas del complejo cóndilo disco, estos problemas se deben a la alteración de la inserción del disco en el cóndilo, otros a una incompatibilidad entre las superficies articulares del cóndilo, del disco, y la fosa, aunque estos grupos tienen síntomas y signos similares es importante diferenciarlos clínicamente. <sup>(4)(8)(9)(13)</sup>

Los trastornos articulares inflamatorios son consecuencia de cualquier respuesta protectora localizada de los tejidos que constituye la ATM, generalmente se deben a alteraciones discales crónicas o progresivas. Los dos síntomas principales de los problemas funcionales de la ATM son el dolor y la disfunción. <sup>(8)(9)(10)(13)(29)</sup>

En el artículo diagnóstico diferencial de los TTM publicado en el 2013 por Collante, hace referencia a que el 80% de la población mundial padece de algún tipo de disfunción de la ATM, también menciona que estos trastornos son más comunes en el sexo femenino con un

75% de cada 5 personas 3 son mujeres. Las causas más comunes de los trastornos de la articulación temporomandibular están relacionados con microtraumatismos, como es: bruxismo, malos hábitos y oclusión dental. Los macrotraumatismos como: los golpes, las fracturas, tener la boca abierta por un tiempo prolongado, movimiento rápido, violento o involuntario de la mandíbula originado por una fuerza externa. <sup>(6)</sup>

### **3.12.1. Disfunción**

La disfunción de la ATM puede manifestarse también por una sensación de rigidez cuando el paciente abre la boca. A veces la mandíbula puede quedar bloqueada, la disfunción de la ATM está siempre relacionada con el movimiento mandibular. <sup>(8)(13)</sup>

En general se manifiesta por una alteración del movimiento normal de cóndilo-disco produciendo ruidos articulares. Estos pueden ser un fenómeno aislado de corta duración que se denomina clic. Si es intenso a veces se le denomina pop. La crepitación es un ruido múltiple, áspero, que se describe como rechinante y complejo. <sup>(4)(6)(8)(29)</sup>

#### **Laxitud Articular**

Es una alteración que se caracteriza por una mayor distensibilidad de las articulaciones en los movimientos pasivos junto a una movilidad aumentada en los activos. Algunas articulaciones presentarán una libertad de movimiento o una laxitud ligeramente superior a otras. La laxitud generalizada puede deberse a un aumento en la concentración de estrógenos. Los ligamentos actúan como guías para limitar ciertos desplazamientos de la articulación. Aunque su finalidad es restringir el movimiento, la calidad e integridad de estas fibras colágenas varían de un paciente a otro. <sup>(2)(4)(8)</sup>

#### **Hipermovilidad Articular**

Al abrir la boca el cóndilo sobrepasa la eminencia y se produce una translocación de la articulación. Se caracteriza por presentar chasquido sin dolor ante el movimiento. <sup>(2)(4)(8)</sup>

#### **Subluxación**

Existe desplazamiento condilar pero persiste el contacto entre las superficies articulares. Se caracteriza por presentar chasquido con dolor ante el movimiento y excesiva apertura oral. <sup>(2)(4)(8)</sup>

## **Luxación**

Las superficies articulares están separadas completamente, necesitan reducción.

Se caracteriza por presentar dolor sin chasquido ante el movimiento, excesiva apertura oral y bloqueo. <sup>(2)(4)(8)</sup>

Tanto la luxación como la subluxación puede ser causado por:

- Bruxismo
- Traumatismos
- Hábitos
- Osteoartritis
- Hiperlaxitud ligamentosa

## **Bruxismo**

Anteriormente se describía como un trastorno neurofisiológico de los movimientos mandibulares que podían ser rítmicos o contracciones isométricas mantenidas en posición de máxima intercuspidad. Las causas de esta afección eran consideradas: factores de origen dentales (interferencias oclusales), de origen muscular (hiperactividad muscular), y factores psicológicos (tensión, estrés, entre otros). <sup>(10)(11)(12)(13)</sup>

En la actualidad existen publicaciones donde se mencionan que el bruxismo ya es considerado como una personalidad, algunos estudios han identificado rasgos de personalidad en bruxistas que difieren significativamente de los no bruxistas. Los primeros serían reservados, rígidos, cautelosos, aprensivos y distantes, también pueden ser impulsivos, irritantes, pesimistas, tienden a estresarse y angustiarse con mayor facilidad. <sup>(10)(11)</sup>

## **Trastornos Articulares Inflamatorios**

Se trata de un grupo de alteraciones en que diversos tejidos que constituyen la estructura articular se inflaman como resultado de una lesión o una ruptura. Pueden afectar a cualquiera de las estructuras articulares o a todas ellas. <sup>(6)(9)</sup>

## **Sinovitis**

Cuando los tejidos sinoviales que recubren los fondos de saco de la articulación se inflaman, este tipo de dolor se caracteriza por un dolor intracapsular constante que se intensifica con el movimiento articular. Se suele producir por cualquier trastorno irritante en el interior de la articulación. Puede deberse a una función inusual o a un traumatismo. <sup>(6)(9)</sup>

### **Capsulitis**

Cuando se inflama el ligamento capsular, generalmente se manifiesta por un dolor a la palpación en el polo externo del cóndilo, al movimiento mandibular suele aumentar el dolor aunque el dolor también existe en la posición articular estática, el factor etiológico más frecuente es el macrotraumatismo (sobre todo golpes con la boca abierta). <sup>(6)(9)</sup>

### **Retrodiscitis**

Es la inflamación de los tejidos retrodiscales estos tejidos están muy vascularizados e inervados. Por lo tanto, no pueden tolerar una fuerza de carga importante. Si el cóndilo aplasta el tejido, es probable que este sufra una ruptura e inflamación. La inflamación de estos tejidos retrodiscales, se caracteriza por un dolor sordo y constante que a menudo aumenta al apretar los dientes, si la inflamación llega a ser importante puede aparecer una hinchazón que desplace al cóndilo, este desplazamiento puede causar una maloclusión, factor etiológico macrotraumatismo con la boca abierta. <sup>(6)(9)</sup>

### **Artritis Reumatoide**

Es una poliartritis crónica bilateral, generalmente simétrica, que presenta erosiones a nivel de las superficies articulares, detectables en las radiografías, su etiología es considerada por factores genéticos, inmunológicos y respuesta exagerada del sistema inmunológico a determinados factores.

Hay presencia de síntomas articulares como lo son: dolor de leve a moderado, crónico, con rigidez al despertar, dificultad en los movimientos mandibulares, crepitación. <sup>(6)(9)</sup>

### **Artrosis**

Es la erosión degenerativa de cartílago y hueso se puede dar por reacciones inmunológicas, funciones mecánicas repetidas y excesivas, pero es más común por la osteoartritis, esta se da cuando se agota la capacidad de remodelación de las estructuras articulares y se comienza a perder tejido, sus signos más significativos son dolor, ruido y limitación de la apertura. <sup>(6)(9)</sup>

### 3.13. Férulas Oclusales

Son dispositivos oclusales usados como tratamiento terapéutico en trastornos temporomandibulares. El objetivo de las férulas oclusales es proporcionar un método indirecto para modificar la oclusión hasta determinar y confirmar que sea correcta. Además de eliminar signos y síntomas gradualmente. <sup>(14)(13)</sup>

Las férulas oclusales han sido uno de los tratamientos utilizados en los TTM y también para tratar a pacientes bruxistas, se han utilizado para desprogramar, modificar la estimulación sensorial, reducir la actividad eléctrica muscular, disminuir el dolor y la hiperactividad de los músculos de la masticación, lograr la estabilidad oclusal, así como manipular la posición mandibular con el fin de mejorar la relación estructural de la ATM. <sup>(1)(15)</sup>

Reducen los síntomas y signos de los trastornos temporomandibulares al alterar el estado habitual del paciente, mejoran la posición condílea al aumentar la dimensión vertical, proporcionando de manera temporal una situación oclusal que permite que las articulaciones adopten una posición más estable ortopédicamente. <sup>(16)</sup>

Al desprogramar al paciente con el uso de la férula oclusal se produce una relajación neuromuscular, con lo cual se disminuye la actividad tónica de los músculos que mantienen la postura mandibular contra la gravedad. Esto sólo se logra si el paciente utiliza la férula, por lo que debemos educarlo y motivarlo. <sup>(17)</sup>

Existe evidencia que apoya el uso de férulas oclusales en la sintomatología dolorosa muscular como el método más eficaz de tratamiento. <sup>(15)</sup>

Turp y cols. Al realizar un estudio en 2004 concluyeron que la mayoría de los pacientes con dolor en los músculos masticatorios se benefician con el uso de una férula. <sup>(15)</sup>

Alajbeg y cols. Estudiaron la influencia de una férula de estabilización sobre la actividad asimétrica de los músculos masticatorios en pacientes con disfunción temporomandibular y concluyeron que la electromiografía podría ser un valioso método para documentar la actividad de los músculos, y ver la mejoría después de la terapia con la férula. <sup>(15)</sup>

Alencar y Becker realizaron un estudio en 2009 para comparar la efectividad de diferentes tipos de férulas (blandas, duras y que no cubrían la superficie) asociados con consejos y autocuidados en la sintomatología dolorosa y observaron una mejoría en todos los pacientes. <sup>(18)</sup>

Clark señaló en un estudio que las evidencias experimentales han demostrado que el ruido articular es el que menos mejora con el tratamiento tradicional de una férula de estabilización.

Y el dolor articular ha demostrado responder a la terapia con una férula oclusal pero esto es dependiente de un diagnóstico específico. <sup>(18)</sup>

Lundh y cols. Realizaron un estudio donde comparan dos férulas y afirmaron que el reposicionador anterior fue mejor que la férula de estabilización para tratar un desplazamiento discal con reducción. Así mismo Tecco y cols. Demostraron que el reposicionador anterior es más efectivo que la férula de estabilización para disminuir el dolor. <sup>(18)</sup>

Navarro y Cols. Evaluaron los efectos clínicos de la férula oclusal rígida y blanda en los síntomas de disfunción mandibular, los resultados obtenidos concluyeron que la férula oclusal rígida es más efectiva en la reducción de síntomas musculares y articulares. <sup>(19)(20)</sup>

Singh y Berry realizaron el estudio de las férulas blandas con el fin de registrar los contactos oclusales y comprobar las posibles alteraciones en la relación de la mandíbula con el maxilar sus resultados sugiere considerar la anatomía y fisiología muscular en el diagnóstico y el tratamiento de los TTM. <sup>(21)</sup>

Ocampo y Cols en el 2010 demostraron que solo el 20% de los participantes del estudio con férulas blandas reportaron mejoría en la sintomatología y el resto seguía presentando dolor muscular. <sup>(22)</sup>

Craig A. Pettengill et al. En el año de 1998 realizaron un estudio donde se comparó dos tipos de férulas maxilares (Rígidas y Blandas) para la reducción del dolor muscular a través de la palpación de los músculos temporal, masetero, pterigoideo medial, esternocleidomastoideo, suboccipital, escaleno, cervicales posteriores y trapecios, concluyeron que no existió diferencia significativa entre ambos tipos de férulas. <sup>(24)</sup>

L. Gallego, M Herrera y E. Guía en el 2000 presentaron un estudio en el cual compararon entre férulas oclusales blandas y rígidas para evaluar la efectividad de ambas, en la reducción de sintomatología muscular de los músculos de la masticación y la apertura oral, antes y después del tratamiento su conclusión fue con base en la palpación del músculo temporal y masetero, así como la medición de la apertura bucal, que ambos tipos de férulas mostraron la misma efectividad en la mejoría de la sintomatología. <sup>(21)</sup>

Las férulas oclusales por lo general están hechas de material acrílico duro o de acetatos que se ajustan a los dientes de una de las arcadas y crea un contacto oclusal preciso con los dientes de la arcada opuesta, no obstante es una indicación terapéutica en numerosos trastornos temporomandibulares, para lo cual han sido diseñados en diversas formas y con distintos materiales en la búsqueda de un mejor resultado terapéutico. <sup>(21)(22)(23)</sup>

## **Clasificación de Férulas Oclusales**

Las férulas oclusales se clasificaran de acuerdo a la función que realicen en:

- Férulas oclusales permisivas
- Férulas oclusales directrices

### **Férulas Oclusales Permisivas**

La característica principal de las férulas oclusales permisivas es que tienen una superficie lisa en un lado que permite que los músculos muevan la mandíbula sin la interferencia de las vertientes dentarias de modo que los cóndilos puedan deslizarse hacia atrás. La superficie lisa puede hacer frente a la arcada inferior. <sup>(12)(13)(14)</sup>

La función de estas férulas es alterar la oclusión de modo que no interfiera con el asiento completo de los cóndilos. Esto se logra por la separación de todos los dientes posteriores, permitiendo solamente el contacto dentario anterior contra una superficie lisa y plana o permitiendo que cualquier segmento o la totalidad de las superficies oclusales se deslice libremente en una superficie lisa. <sup>(12)(13)(14)</sup>

Mientras las articulaciones temporomandibulares estén intactas y puedan ser capaces de aceptar la carga con comodidad, cualquier dispositivo que permita el asiento completo de los cóndilos durante el cierre de la mandíbula eliminará con eficacia la necesidad de la resistencia del pterigoideo lateral a los músculos elevadores. Esta liberación de la contracción del pterigoideo lateral es el punto en el cual se logra la remisión del malestar. <sup>(12)(13)(14)</sup>

### **Ventajas**

- Estabilización de los dientes débiles
- Distribución de las fuerzas oclusales
- Reducción del desgaste
- Estabilización de dientes que no tienen oposición

## **Férulas Oclusales Directrices**

La característica de estas férulas es que dirigen la arcada inferior en una relación oclusal específica que alternadamente dirija los cóndilos a una posición predeterminada.

Estas férulas tienen un uso muy limitado. Deben reservarse para las condiciones específicas que implican los trastornos temporomandibulares intracapsulares. <sup>(12)(13)(14)</sup>

## **Férulas Oclusales Permisivas**

Existen varios tipos de férulas permisivas como son:

- Férula de reposicionamiento anterior
- Férula de mordida anterior
- Férula de mordida posterior
- Férula pivotante
- Férula para dimensión vertical
- Férula blanda o flexible
- Férula rígida (férula oclusal fisiológica).

### **Férula de Reposicionamiento Anterior**

Esta férula permite que la mandíbula adopte una posición más anterior. Es una excelente herramienta para una desprogramación muscular, con lo cual disminuye la actividad muscular, es una férula reprogramadora, mejora la relación cóndilo-disco. Está indicada para tratar un desplazamiento discal con reducción.



**Figura 13. Férula de Reposicionamiento Anterior.**

Es un plano que cubre únicamente los dientes anterosuperiores, con las superficies funcionales planas y lisas, en la cual contactan en céntrica los dientes antagonistas de manera uniforme, simétrico y simultánea durante el cierre, al haber solo un contacto anterior

se disminuye la fuerza elevadora de la mandíbula, está indicada en mioespasmos y dolor facial. <sup>(12)(13)(14)(23)</sup>.

### **Férula de Mordida Posterior**

Consiste en áreas de material acrílico duro, situadas sobre los dientes posteriores, con el objetivo de modificar la dimensión vertical y reposicionar la mandíbula. No se aconseja su uso a largo plazo ya que puede generar una supraerupción de los dientes sin oposición y/o una intrusión de los dientes incluidos en la placa. <sup>(12)(13)(14)(23)</sup>.



**Figura 14. Férula de Mordida Posterior.**

### **Férula Pivotante**

Es un aparato de material acrílico que cubre un arco dentario y suele proporcionar un único contacto posterior en cada cuadrante. El contacto que se establece generalmente es lo más atrás posible de la férula, cuando se aplica una fuerza superior bajo el mentón empuja los dientes anteriores para que se junten y a una descarga de los cóndilos alrededor del punto de pivotación posterior.

Esta férula está indicada para reducir la presión interarticular y descarga de las superficies articulares, es el único aparato que puede alejar normalmente el cóndilo de la fosa. <sup>(12)(13)(14)(23)</sup>.



**Figura 15. Férula pivotante.**

### **Férula para Dimensión Vertical**

Sirven para mantener y verificar que la dimensión vertical sea correcta. Cuando se haya logrado la altura y la relación de la mandíbula con respecto al cráneo, se debe esperar, para verificar, si en unos meses no hay cambios patológicos entonces el paciente habrá mejorado su dimensión vertical. <sup>(12)(13)(14)(23)</sup>.



**Figura 16. Férula para la Dimensión Vertical.**

### **Férula Blanda**

Esta férula se fábrica con un material resiliente que se adapta a los dietes maxilares, no presenta un contacto uniforme y simultáneo así como en la férula rígida, se usa frecuentemente como dispositivo protector para deportistas. <sup>(22)</sup>



**Figura 17. Férula Blanda.**

## **Férula Rígida**

Son férulas elaboradas de acrílico foto o termocurable, no se modifican por la presión, actúan al aumentar la dimensión vertical crear un espacio para que el disco articular regrese a su posición, de esta forma se reduce la sintomatología de las disfunciones articulares. <sup>(12)(13)(14)</sup>.

## **Férula Oclusal Fisiológica**

Esta férula fue diseñada y realizada por el grupo de especialistas del Laboratorio de Fisiología de la DEPEI De la Facultad de Odontología con el fin de darle al paciente una mejor atención y una mejor calidad de tratamiento.

La férula oclusal fisiológica está constituida por dos hojas de acetato combinadas la primera hoja de acetato es suave de un calibre .060 y la segunda hoja es de un calibre de .080, después de tener la férula con ambas hojas de acetatos se procede a colocar el rebase directo con acrílico autopolimerizable sobre la superficie oclusal de la férula, nivelando la cantidad de material.

Cabe destacar que se puede modificar al aumentar o disminuir la altura de la férula con respecto al nivel de la actividad electromiográfica.



**Figura 18. Férula Oclusal Fisiológica.**

### 3.14. Electromiografía

#### Generalidades

La electromiografía es una técnica que en los últimos años ha sido de gran ayuda para el área odontológica y sobre todo para tratar el malestar muscular, o el dolor miofacial, la electromiografía nos ayuda para estudiar la actividad de los músculos, registrando en una gráfica las variaciones del voltaje del potencial eléctrico generado por la despolarización de la membrana externa de la fibra muscular, su frecuencia representa el grado de excitación de las células musculares. <sup>(4)</sup>

El estudio electromiográfico (EMG) es un aparato mediante el cual podemos cuantificar la actividad muscular del paciente periódicamente y esto nos ayuda a tener un control en cuanto a los cambios fisiológicos que pueden afectar los músculos, o incluso otras estructuras relacionadas con la ATM, este estudio se utiliza como auxiliar para el diagnóstico de TTM, los datos del EMG permiten evaluar, la evolución o el retroceso de los músculos cuando ya tienen un tratamiento como es en este caso una férula oclusal.<sup>(25)(26)</sup>

Para el registro electromiográfico convencional se pueden utilizar electrodos de aguja que van insertados en los músculos que se van a explorar o también existen los electrodos de superficie que se colocan sobre la piel, en este trabajo de investigación los electrodos que utilizaremos serán los electrodos de superficie. <sup>(25)</sup>

Dentro del estudio electromiográfico existen varios tipos de análisis de señal EMG que ofrecen los sistemas digitales modernos pueden ser:

- 1) MAV (mean absolute value), es el valor medio absoluto consiste en obtener el valor medio estadístico de los valores rectificadas de la señal.
- 2) ARV (average rectified value), es el valor rectificado promedio, es el primer estimador continuo de amplitud de señal de EMG.
- 3) RMS (root-mean square), es la raíz cuadrática media, mide el poder eléctrico de la señal electromiográfica.
- 1) MNF (mean frequency), es la media de frecuencia se describe como la potencia del doble de la longitud de la señal EMG en el dominio del tiempo.
- 2) DFA (detrended fluctuation analysis), es el análisis de fluctuaciones sin tendencias se ha demostrado que la medición de dimensión fractal de la señal EMG es sensible a la fuerza de contracción y se ha usado satisfactoriamente en el estudio de señales

fisiológicas es considerado el análisis multifractal idóneo para el análisis de la actividad EMG.

(25)(26)

Cabe resaltar que el electromiógrafo que se utilizó para realizar este trabajo de investigación fue diseñado y construido por el grupo de investigadores y especialistas del Laboratorio de Fisiología de la DEPeI De la Facultad de Odontología, con el nombre de electromiógrafo UNAM-CINVESTAV que es un sistema de dos canales para el análisis de señal electromiográfica y ofrece un mayor índice de precisión y facilita la valoración de la actividad eléctrica muscular.



**Figura 19. Electromiógrafo.**

## 4. Metodología

### 4.1. Planteamiento de Problema

Los trastornos temporomandibulares se encuentran relacionados con dolores crónicos ubicados en el hueso temporal, el disco articular, el cóndilo mandibular, los ligamentos articulares; así como en los músculos de la masticación y en los músculos de cabeza y cuello. Estos dolores se presentan de manera recurrente en el paciente ya sea al masticar, al abrir y cerrar, al hacer movimiento de protrusión y movimientos de lateralidad, limitación de la apertura y chasquidos.

En ocasiones los pacientes refieren migrañas y bloqueos mandibulares acompañados de dolor, el 80% de la población mundial padece de algún tipo de trastorno de la ATM, y son más comunes en el sexo femenino con un 75% de los casos, de cada 5 personas 3 son mujeres. <sup>(6)</sup>

La ATM puede ser afectada por enfermedades: inflamatorias, traumáticas, congénitas del desarrollo, la etiología es multifactorial, y está dada a microtraumatismos o macrotraumatismo, maloclusión, anomalías anatómicas, parafunciones como el bruxismo que es ocasionado por estrés, ansiedad, por lo cual es importante conocer los síntomas y los signos de las disfunciones o trastornos articulares para brindarle al paciente mejores tratamientos, en este caso el tratamiento indicado para este tipo de disfunciones o trastornos son las férulas oclusales existen dos tipos: las permisivas y las directrices, generalmente las férulas permisivas son las más utilizadas ya que las directrices tienen un uso muy limitado deben reservarse para condiciones muy específicas como los trastornos articulares intracapsulares. En el caso de las permisivas se encuentran las oclusales blandas, las oclusales rígidas como la férula oclusal fisiológica, entre otras.

La función de las férulas oclusales es alterar la oclusión de modo que los cóndilos no tengan ninguna interferencia al estar en relación céntrica, también ayudan a eliminar cualquier interferencia oclusal, distribuyen las fuerzas entre la mayoría de los dientes teniendo una mayor estabilidad oclusal y articular, son protectoras de desgastes dentales excesivos, reducen la actividad de los músculos de la masticación, proporciona un descanso para el paciente y elimina los síntomas en los primeros días de tratamiento.

Entonces surge el siguiente cuestionamiento:

¿Qué tipo de férula permisiva, oclusal blanda u oclusal fisiológica tienen mejor efecto terapéutico para el tratamiento de los TTM y así lograr estabilizar la sintomatología de los pacientes que llegan por primera vez a consulta con signos y síntomas de TTM, y con el uso de la férula van disminuyendo las molestias, a través de la electromiografía?

## 4.2. Justificación

La complejidad de las disfunciones y los TTM exige que el Cirujano Dentista sea capaz de identificar los signos y síntomas de la ATM, las patologías asociadas, la etiología, los tratamientos existentes y su efectividad; asimismo, que sea capaz de proporcionar una atención estomatológica que vaya más allá de la atención únicamente dental.

Cabe resaltar que la presencia de TTM es un padecimiento frecuente en la clínica, por lo que requiere fortalecerse dentro de los contenidos de la formación del Cirujano Dentista; así como, contar con un mayor número de investigaciones más recientes y amplias en la UNAM que aborden este problema, y contribuyan a brindar soluciones, una atención integral y adecuada al paciente, de acuerdo con sus características, necesidades y padecimientos.

En la Odontología como ciencia de la salud es fundamental ver al paciente como una unidad y no enfocarse exclusivamente en lo dental; sino relacionar otros aspectos y áreas, en el caso de este trabajo, con el área de cabeza y cuello pues permite tener en cuenta músculos, ligamentos y otras estructuras que acompañan a los TTM, lo cual permite tener un visión integral del problema.

Al ser padecimientos muy comunes en la población, no deben pasar desapercibidos por los Cirujanos Dentistas, pues se pueden evitar daños a un paciente.

En este trabajo de investigación se estudiaron las estructuras de la Articulación Temporomandibular así como las patologías de la misma, junto con los tratamientos para cada trastorno temporomandibular.

Asimismo, se comparó la efectividad de dos férulas oclusales diferentes: la blanda y la férula oclusal fisiológica para saber cuál de estas tiene mejores resultados para el tratamiento de los TTM y de esta forma lograr estabilizar la sintomatología de los pacientes mediante la electromiografía que arroja datos relevantes de la actividad muscular eléctrica del paciente, antes y después del uso de ambas férulas oclusales.

### **4.3. Objetivo General**

Comparar los cambios del Root Mean Square RMS en los músculos maseteros producidos durante la terapia de desprogramación para los Trastornos temporomandibulares TTM con el uso de férulas blandas y el uso de férulas oclusales fisiológicas. En 30 pacientes que acudieron a solicitar el servicio al laboratorio de fisiología de la (DEPEI) FO. UNAM.

### **4.4. Objetivos Específicos**

- Registrar la actividad electromiográfica RMS cada 15 días durante dos meses de uso de férula oclusal blanda.
- Registrar la actividad electromiográfica RMS cada 15 días durante dos meses de uso de férula oclusal fisiológica.

### **4.5. Hipótesis**

El RMS de los pacientes que usaron férula oclusal fisiológica será mayor  $\mu V$ . comparado con el tratamiento de los pacientes que utilizaron la férula blanda durante la terapia de desprogramación neuromuscular para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares TTM.

### **4.6. Hipótesis Nula**

El RMS de los pacientes que usaron férula oclusal fisiológica y férula oclusal blanda será igual  $\mu V$ . durante la desprogramación neuromuscular para el tratamiento de los pacientes con trastornos temporomandibulares TTM.

### **4.7. Tipo de Estudio**

El presente estudio se clasificó como un ensayo clínico aleatorio, el cual se llevó a cabo en dos grupos de pacientes con trastornos temporomandibulares.

### **4.8. Población de Estudio**

El estudio constó de 30 pacientes en edades de 18 a 60 años que acudieron al Laboratorio de Fisiología de la DEPEI De la Facultad de Odontología durante el periodo de noviembre

2017 a junio 2018 que presentaron un trastorno o disfunción de la articulación temporomandibular.

#### 4.9. Criterios de Inclusión

Pacientes de 18 a 60 años de edad que presenten disfunción de la articulación como:

- **Chasquido articular:** también conocido como clic es un ruido breve que se produce en algún momento de la apertura o cierre o en ambos casos. <sup>(27)</sup>
- **Crepitación:** se describe como una serie de ruidos de roce o raspadura, está asociado a la osteoartritis o artritis reumatoide. <sup>(27)</sup>
- **Dolor muscular:** Está relacionado con tensión, sobrecarga o lesión muscular por el esfuerzo físico. <sup>(2)</sup>
- **Bruxismo:** Es una afección que consiste en hacer rechinar o juntar los dientes con una gran fuerza en ambas arcadas superior e inferior aunque generalmente esta acción es de manera involuntaria. <sup>(24)</sup>
- **Desviación articular:** Es el cambio de la posición natural o de la localización normal en la articulación temporomandibular al momento de abrir o cerrar la boca. <sup>(28)</sup>

#### 4.10. Criterios de Exclusión

- Pacientes que ya recibieron algún tratamiento con férula oclusal.
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia activo.
- Pacientes que no deseen continuar en el estudio.
- Pacientes que no concluyeran sus citas para los registros EMG durante toda la terapia de desprogramación.
- Pacientes que no usaran adecuadamente la férula durante el tiempo recomendado.

#### 4.11. Tamaño Muestra

Se reclutaron a 30 pacientes con algún trastorno temporomandibular en edades de 18 a 60 años. Los cuales se dividieron en dos grupos con 15 integrantes cada uno: un grupo con la férula oclusal fisiológica y el otro grupo con la férula oclusal blanda, la distribución en ambos grupos fue de manera aleatoria.

#### 4.12. Tiempo y Lugar

El presente trabajo se desarrolló durante los meses de noviembre 2017 a junio 2018 las actividades de recolección de datos electromiográficos se realizaron en el Laboratorio de Fisiología de La División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM. DEPeI FO.

#### 4.13. Variables e Indicadores:

Variables	Indicadores
Tipo de férula oclusal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Férula oclusal blanda</li><li>• Férula fisiológica</li></ul>
Actividad eléctrica muscular	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumentada</li><li>• Igual</li><li>• Disminuida</li></ul>
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dos meses</li></ul>

Tabla 1. Variables e indicadores.

#### 4.14. Variables Independientes y Dependientes

Variable independiente	Variable dependiente	Variable intercurrente
Tipo de férula oclusal	Actividad eléctrica muscular	Tiempo

Tabla 2. Variables Independientes y Dependientes.

## 4.15. Material y Método

### Material

- Electromiógrafo UNAM-CINVESTAV
- Electrodoos superficiales
- Cucharillas para toma de impresión
- Alginato
- Yeso piedra tipo III
- Taza de hule
- Espátula para alginato y yeso
- Acrílico transparente autocurable
- Monómero
- Loseta de vidrio
- Godete de vidrio
- Espátula de lecrón
- Acetatos calibres (.150, .060, .080.)
- Disco de carburo
- Fresones de carburo
- Rueda de manta
- Máquina termoplástica de vacío para férulas dentales

### Método

La manera en que se realizó el estudio electromiográfico fue el siguiente: Una vez que el paciente estuviera sentado en la unidad dental, se limpió el área del músculo masetero con una torunda de algodón y alcohol con el fin de eliminar la grasa superficial que existe en la piel y el electrodo tuviera mayor adhesión y la señal mayor impedancia y menos ruido, una vez hecho esto se comenzó a colocar los tres electrodos, cada electrodo ocupó una lugar importante ya que si no estaba bien colocado era posible que se despegara o no se tuviera un correcto registro de la actividad muscular, dos de los electrodos estaban adheridos sobre el músculo masetero, el primero se colocó en el origen del músculo que es el arco cigomático y el segundo electrodo se colocó en la inserción del músculo que es justamente en el ángulo de la mandíbula, el tercer electrodo se colocó en la parte posterior en la apófisis mastoidea.



**Figura 20. Colocación de electrodos.**

En este estudio se realizó primeramente dos registros de los músculos maseteros, uno en máxima contracción en oclusión céntrica y el siguiente registro se realizó sin contactos posteriores únicamente con contactos en la parte anterior, posteriormente se efectuaron registros como los descritos anteriormente cada 15 días y además otro registró con la férula colocada.

Se escogió a 15 pacientes al azar para la férula oclusal fisiológica y 15 pacientes para la férula oclusal blanda, cada una de las férulas se colocó en el arco maxilar superior.

La técnica para la elaboración de ambas férulas fue la siguiente:

Se tomó una impresión al paciente en la arcada superior con alginato, una vez gelificado el material de impresión, se vació para obtener el positivo con yeso piedra tipo vel-mix.



**Figura 21. Impresión con alginato.**

Una vez que haya fraguado el yeso, se comenzó a retirar la cucharilla teniendo cuidado de no dañar o fracturar ninguna estructura dental ya que es importante mantener el modelo intacto para tener una buena retención con ambas férulas.



**Figura 22. Modelos de trabajo superiores.**

Con la ayuda de una máquina termoplástica de vacío para férulas dentales, se colocó una lámina de acetato dependiendo el tipo de férula será el calibre del acetato a utilizar.



**Figura 23. Máquina termoplástica de vacío.**

Se utilizaron dos acetatos para la férula oclusal fisiológica de calibres diferentes que iban en conjunto el primero fue de un calibre .060 y el segundo acetato fue de un calibre .080, la férula blanda se realizó con un calibre .150.



**Figura 24. Acetatos calibre 0.60 y 0.80.**



**Figura 25. Acetato calibre .150.**

Una vez adaptada la lámina de acetato en el modelo de trabajo, se recortó con un disco de carburo sobre el diseño que se hace antes sobre este mismo, marcando la parte media de todos los dientes superiores por la parte vestibular para tener una guía de corte, al retirar la lámina de acetato del modelo se confecciona la férula.



**Figura 26. Recorte de la férula oclusal fisiológica con disco de carburo.**

Se quitaron los excedentes con la ayuda de un fresón y se pulió para evitar dañar los tejidos blandos con una rueda de manta. Una vez hecho esto se le pidió al paciente que se colocará la férula y se revisó que no tuviera ninguna molestia.



**Figura 27. Eliminación de los excedentes con un fresón.**

Una vez hecho esto se ajusta al modelo de trabajo y se le pide al paciente que se pruebe la férula y se comienza a realizar el rebase.



**Figura 28. Rebase de la férula fisiológica.**

Se procedió a colocar el rebase de acrílico autopolimerizable sobre la superficie oclusal de la férula con una espátula, nivelando la cantidad de material sobre una loseta de vidrio, una vez hecho esto se hizo un ajuste oclusal con ayuda de papel para articular y así conseguir una mordida oclusal homogénea.

Ya que se ha conseguido la mordida homogénea se procede a eliminar los excedentes del acrílico y se finaliza puliendo la férula con ayuda de una rueda de manta para evitar dañar a los tejidos blandos.



**Figura 29. Eliminación de excedentes y Pulido de férula**

La férula terminada debe ajustar perfectamente. Se le pide al paciente que se la coloque y se revisa que no exista ningún tipo de molestia, una vez hecho esto se le explica al paciente el uso de la férula.



**Figura 30. Férula oclusal fisiológica**

### **Férula Blanda**

Con la férula oclusal blanda es el mismo procedimiento, se colocó en la máquina termoplástica junto con el modelo de trabajo y el acetato .150.



**Figura 31. Férula blanda**

Una vez hecho esto se comienza a recortar el acetato con ayuda de unas tijeras y se ajusta al modelo de trabajo.



**Figura 32. Recorte del acetato de la férula blanda.**

Se ajusta al modelo de trabajo se le pide al paciente que se coloque la férula y se revisa que no lastime a los tejidos blandos.



**Figura 33. Ajuste la férula blanda la modelo de trabajo.**

La férula terminada debe ajustar perfectamente y no requiere casi de ningún ajuste. Se le pide al paciente que se coloque la férula y se revisa que no exista ningún tipo de molestia, una vez hecho esto se le explica al paciente el uso de la férula.



**Figura 34. Férula blanda.**

Instrucciones de uso de la férula oclusal (blanda y fisiológica):

- El paciente deberá utilizar la férula 24hrs únicamente se la quitará para comer.
- La dieta será blanda hasta que el paciente tenga una mejoría y no sienta dolor al masticar.
- Deberá mantener mucha higiene con la férula y con sus propios dientes, ya que la férula estará mucho tiempo en boca.
- Se lavará con agua, jabón líquido y un cepillo dental de cerdas suaves exclusivo para la férula tres veces al día.
- Se introduce cuidadosamente en la boca con la ayuda de los pulgares, ejerciendo presión hacia arriba para ajustarla a los dientes superiores.
- Para retirar la férula se utilizará el dedo índice o medio con ayuda del pulgar y se ejerce presión hacia abajo.

#### 4.16. Recolección de Datos

El estudio constó en la colocación de dos tipos de férulas diferentes, oclusales blandas y fisiológicas, las férulas blandas consistían de un acetato con calibre de .150, y las férulas oclusales fisiológicas fueron la combinación dos acetatos diferentes el primero de un calibre de .060 y el segundo acetato fue de .080 con un rebase de acrílico autopolimerizable.

Durante dos meses como tiempo de tratamiento para los pacientes con algún trastorno articular, con el objetivo de comparar la efectividad de las férulas y evaluar los cambios en la actividad eléctrica.

Se recolectó y se analizó los valores del RMS root-mean square por sus siglas en inglés raíz cuadrático medio, que mide el poder eléctrico de la señal electromiográfica. Es la raíz cuadrada del área entre el cuadrado de la señal y el tiempo computado en un intervalo de tiempo dividido. No necesita una rectificación previa de la señal, y los valores se expresan en microvoltio  $\mu V$ .

Se elaboró una base de datos en Excel con las variables intervinientes que son: ID del paciente, sexo, edad, tipo de férula: férula oclusal fisiológica y férula oclusal blanda, tratamiento protésico: si existe la presencia o no de prótesis parcial, removible y fija, dolor muscular: si existe dolor o no en los músculos de la masticación, si existe o no disfunción mandibular, si hay presencia o no ruidos de articulares, si el paciente es o no bruxistas, se utilizó el programa SPSS para el análisis estadístico de los resultados de EMG y el RMS.

Variables intervinientes		
Nombre de la variable	Definición Operacional	¿Cómo se midió?
<b>Variables sociodemográficas</b>		
<b>Sexo</b>	Género del paciente que se observa durante la historia clínica.	Mujer Hombre
<b>Variables clínicas</b>		
<b>Tipo de oclusión dental</b>	Relación molar y canina de Angle, observada durante la exploración clínica	Clase I Clase II Clase III
<b>Tipo de Férula</b>	Tipo de férula que se le asignó al paciente.	Férula oclusal fisiológica. Férula oclusal blanda.

<b>Tratamiento Protésico</b>	Presencia de prótesis parcial, fija o removible.	No presenta Arcada superior Arcada superior Ambas arcadas.
<b>Dolor Muscular</b>	Presencia de dolor en los músculos de la masticación durante la exploración clínica extraoral e intraoral	Masetero Temporal Pterigoideo Lateral Pterigoideo Medial
<b>Ruido articular</b>	Presencia de Ruido durante los movimientos de apertura y cierre mandibular durante la evaluación clínica	No presenta Chasquido Crepitación
<b>Alteración funcional mandibular</b>	Presencia de desviación mandibular durante los movimientos de apertura y cierre durante la evaluación clínica	No presenta Si presenta
<b>Trastorno temporomandibular (TTM)</b>	Puntaje obtenido mediante el índice de Helkimo determinado por las variables:  Dolor muscular Ruido articular Alteración funcional	0-No presenta (0 puntos) 1.-Leve (1-3 puntos) 2.-Moderado (4-6 puntos) 3.-Severo (7-10 puntos)
<b>Bruxismo</b>	Presencia de apretamiento o rechinamiento dental.	No presenta Si presenta

**Tabla 3. Variables intervinientes**

<b>Variable Root Mean Square (RMS)</b>		
<b>Nombre de la variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>¿Cómo se midió?</b>
<b>Root Mean Square Músculo masetero derecho (RMS derecho)</b>	Actividad eléctrica promedio de los músculos maseteros derecho registrado durante 30 segundos en máxima contracción voluntaria (MCV) durante la terapia de desprogramación registrado cada dos semanas durante dos meses.	Microvoltio ( $\mu V.$ )

<b>Root Mean Square Músculo masetero izquierdo (RMS izquierdo)</b>	Actividad eléctrica promedio de los músculos maseteros izquierdo registrado durante 30 segundo en máxima contracción voluntaria (MCV) durante la terapia de desprogramación registrado cada dos semanas durante dos meses.	Microvoltio ( $\mu\text{V.}$ )
<b>Root Mean Square promedio (RMS músculos maseteros)</b>	Actividad eléctrica estimada obtenida mediante el promedio de los músculos maseteros derecho e izquierdos, durante la terapia de desprogramación registrado cada dos semanas durante dos meses.	Microvoltio ( $\mu\text{V.}$ )

**Tabla 4. Variable RMS**

#### 4.17. Análisis

**Análisis Descriptivo:** Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables que se midieron en la población de estudio. Se reportó la media y la desviación estándar para las variables continuas con distribución normal, mientras que para las variables continuas que no tengan una distribución normal, se reportará la mediana y el rango intercuartilar.

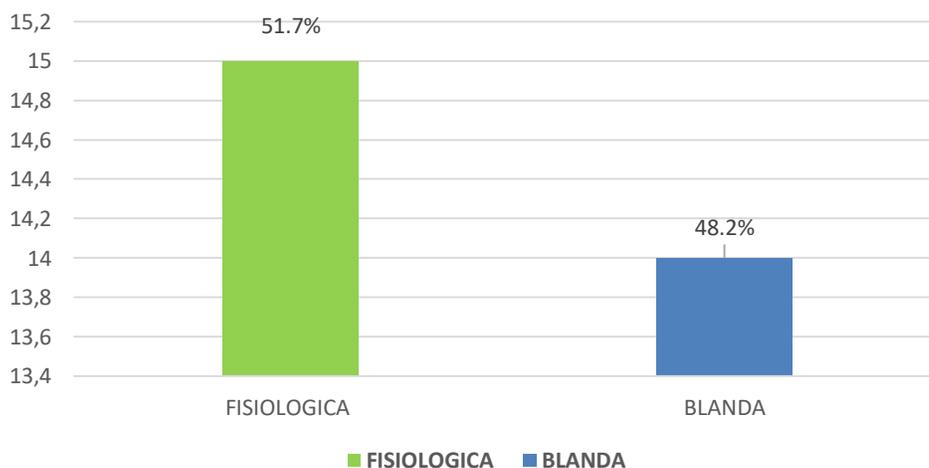
**Análisis Univariante:** Se estudió la asociación de las variables clínicas y su relación con el valor promedio de la actividad eléctrica de los músculos maseteros RMS Promedio. Se analizó la asociación mediante prueba T- Student para variables cuantitativas continuas con un intervalo de confianza del 95% (IC 95%) Y un valor de  $p < 0.005$ .

#### Tabulación de Férula

En la siguiente tabla se encuentran los dos tipos de férula utilizados en este estudio junto con la frecuencia y el porcentaje obtenidos en el análisis estadístico.

Férula	Frecuencia	Porcentaje
Fisiológica	15	51.72%
Blanda	14	48.28%
Total	29	100.00%

Tabla 5. Tabulación de Férula.



Gráfica 1. Pacientes y tipos de férulas empleadas.

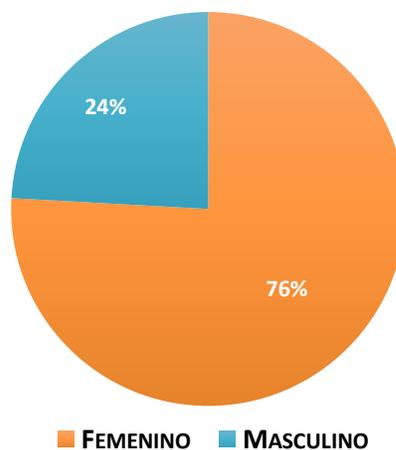
**Gráfica 1.** En esta gráfica se muestran los porcentajes de la población que utilizaron los dos diferentes tipos de férulas oclusales, podemos observar que a pesar de que se asignaron los mismos grupos de pacientes para cada férula oclusal, los pacientes que más abandonaron el tratamiento fueron los de la férula oclusal blanda, debido a que sintieron mayor comodidad con el tratamiento y dejaron de asistir a sus citas consecuentes.

### Tabulación de Sexo

En esta tabla se encuentra la frecuencia y el porcentaje de pacientes que fueron parte de estudio, al final el estudio se realizó con 29 pacientes ya que uno de los pacientes dejó de asistir a sus citas desde un inicio.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	22	75.86%
Masculino	7	24.14%
Total	29	100.00%

Tabla 6. Tabulación de sexo.



Gráfica 2. Población.

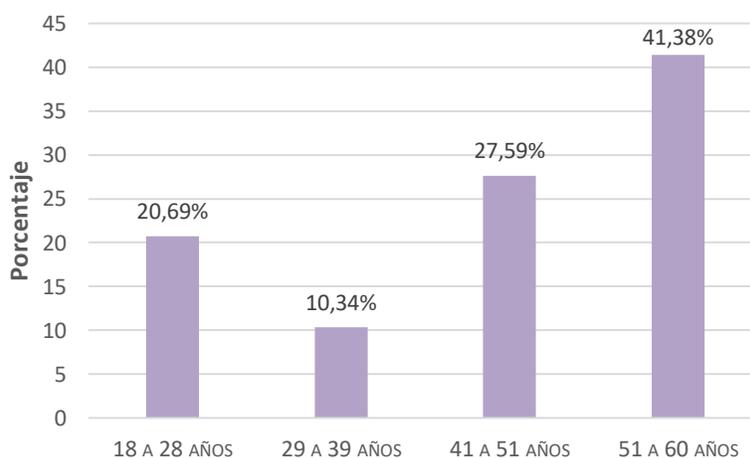
**Gráfica 2.** En esta gráfica observamos que conforme a los artículos utilizados para este estudio, los TTM afectan mayormente a mujeres que a hombres en este caso el 76% de la población fueron mujeres y el 24% eran hombres.

## Distribución por edad de la muestra

En esta tabla aparecen las edades de los pacientes que conformaron este estudio agrupados por décadas para así realizar con mayor precisión el análisis estadístico en esta tabla encontramos la frecuencia y el porcentaje de las edades.

Edades	Frecuencia	Porcentaje
18 a 28 años	6	20.69%
29 a 39 años	3	10.34%
41 a 51 años	8	27.59%
51 a 60 años	12	41.38%
Total	29	100.00%

Tabla 7. Distribución por edad de la muestra.



Gráfica 3. Distribución por edad de la muestra.

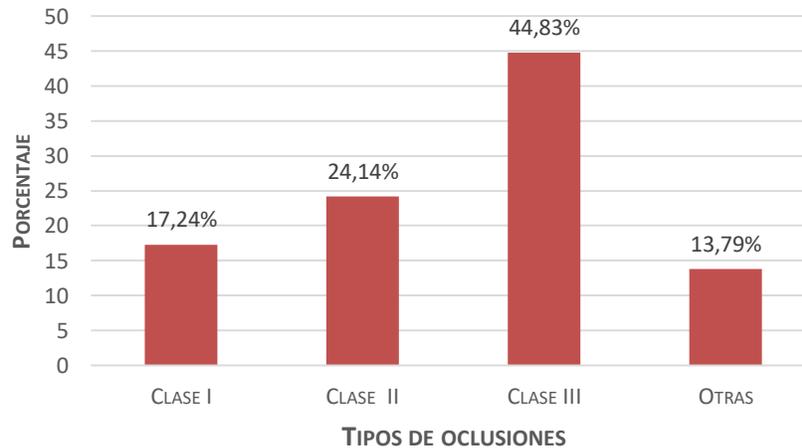
**Gráfica 3.** En esta gráfica de barras podemos observar que las edades que presentan una alta prevalencia para los TTM se encuentran entre los 51 y 60 años.

## Tabulación de Tipo de oclusión

En esta tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje de los pacientes que conformaron este estudio.

Tipo de oclusión	Frecuencia	Porcentaje
Clase I	5	17.24%
Clase II	7	24.14%
Clase III	13	44.83%
Otras	4	13.79%
Total	29	100.00%

Tabla 8. Tabulación de Tipo de oclusión.



Gráfica 4. Tipos de oclusiones.

**Gráfica 4.** En esta gráfica se muestra que en la realización de este estudio los pacientes con mayor índice de trastornos de la articulación temporomandibular son clase III.

### Tabulación de presencia de dolor en los músculos

En las siguientes tablas de la 9 a la 12, se encuentran las frecuencias y los porcentajes de los músculos de la masticación que presentaron dolor del lado derecho.

M. Masetero derecho	Frecuencia	Porcentaje
0	14	48.28%
1	15	51.72%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 9. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Temporal derecho	Frecuencia	Porcentaje
0	18	62.07%
1	11	37.93%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 10. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Pterigoideo Lateral derecho	Frecuencia	Porcentaje
0	18	62.07%
1	11	37.93%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 11. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Pterigoideo Medial derecho	Frecuencia	Porcentaje
0	19	65.52%
1	10	34.48%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 12. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

En las siguientes tablas de la 13 a la 16, se encuentran las frecuencias y los porcentajes de los músculos de la masticación que presentaron dolor del lado izquierdo.

M. Masetero Izquierdo	Frecuencia	Porcentaje
0	16	55.17%
1	13	44.83%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 13. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Temporal Izquierdo	Frecuencia	Porcentaje
0	20	68.97%
1	9	31.03%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 14. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Pterigoideo Lateral Izquierdo	Frecuencia	Porcentaje
0	21	72.41%
1	8	27.59%
<b>Total</b>	29	100.00%

Tabla 15. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

M. Pterigoideo Medial Izquierdo	Frecuencia	Porcentaje
0	24	82.76%
1	5	17.24%
<b>Total</b>	29	100.00%

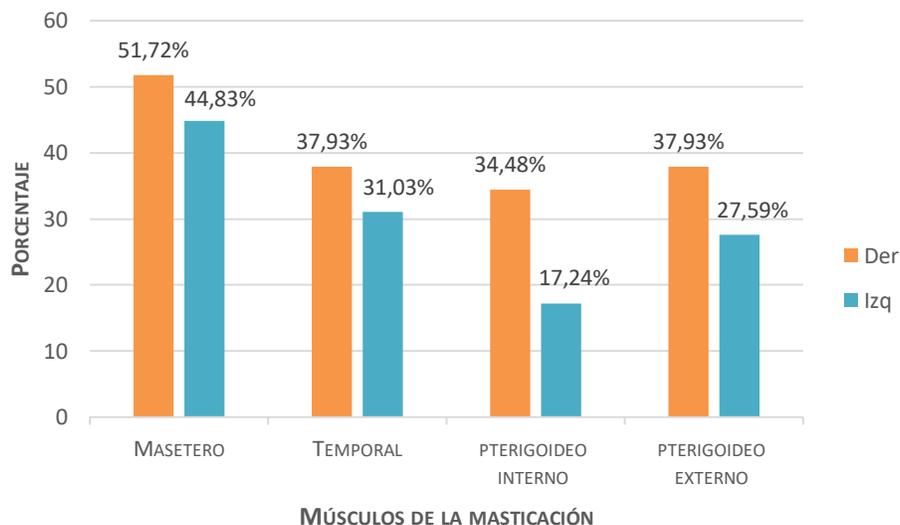
Tabla 16. Tabulación de presencia de dolor en los músculos.

### Presencia de dolor en los músculos de la masticación

En esta tabla se muestra los músculos de la masticación que presentaron dolor a la palpación tanto en el lado derecho como en el izquierdo.

Músculos	Derechos	Izquierdos
<b>Masetero</b>	51.72%	44.83%
<b>Temporal</b>	37.93%	31.03%
<b>Pterigoideo Medial</b>	34.48%	17.24%
<b>Pterigoideo Lateral</b>	37.93%	27.59%

Tabla 17. Presencia de dolor en los músculos de la masticación.



Gráfica 5. Presencia de dolor.

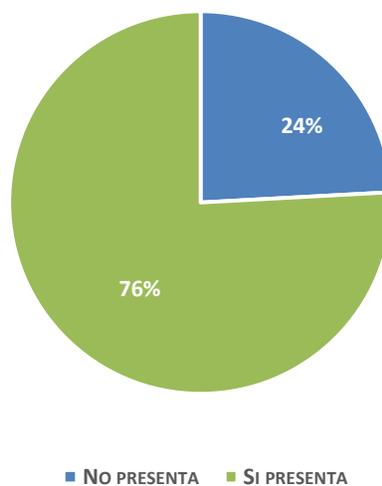
**Gráfica 5.** En esta gráfica se muestra la presencia de dolor en los músculos de la masticación de ambos lados tanto en el lado izquierdo como en el lado derecho. Observando que el lado derecho en la mayoría de los músculos presenta dolor.

## Tabulación Ruidos ATM

En esta tabla se muestran las frecuencias y los porcentajes de los pacientes que presentaron algún ruido articular.

Ruidos ATM	Frecuencia	Porcentaje
No presenta	7	24.14%
Si presenta	22	75.86%
Total	29	100.00%

Tabla 18. Tabulación Ruidos ATM.



Gráfica 6. Ruidos ATM.

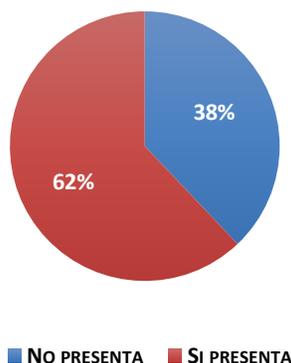
**Gráfica 6.** En esta gráfica circular podemos observar que el 76% de la población con trastornos de la ATM de este estudio presentó ruidos articulares tanto chasquido como crepitación.

## Tabulación Desviación a la Apertura

En esta tabla se muestran las frecuencias y los porcentajes de los pacientes que presentaron desviación a la apertura.

Desviación a la Apertura	Frecuencia	Porcentaje
No presenta	11	37.93%
Si presenta	18	62.07%
Total	29	100.00%

Tabla 19. Tabulación Desviación a la Apertura.



Gráfica 7. Desviación a la apertura.

**Gráfica 7.** Esta gráfica nos muestra que el 62% de la población con trastornos de la articulación temporomandibular presenta desviación mandibular a la apertura.

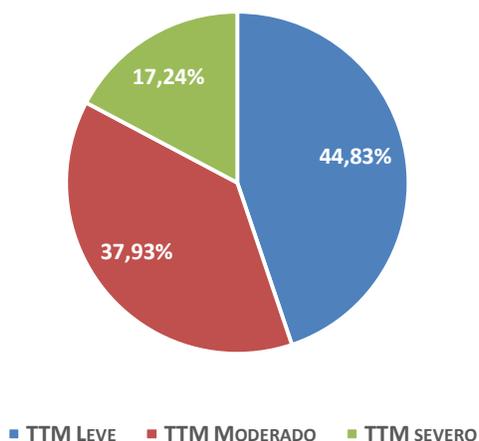
## Tabulación de Helkimo

Helkimo	Frecuencia	Porcentaje
TTM Leve	13	44.83%
TTM Moderado	11	37.93%
TTM severo	5	17.24%
Total	29	100.00%

Tabla 20. Tabulación Helkimo.

Dentro del índice de Helkimo existen 5 apartados los cuales son: amplitud de apertura bucal, dolor al movimiento mandibular (ruidos articulares), alteraciones en la función de la ATM (disfunción articular), dolor muscular y dolor a la palpación, pero para fines de este estudio la severidad de TTM se determinó mediante:

- Presencia de dolor
- Presencia de ruidos articulares
- Disfunción articular.



**Gráfica 8. Helkimo.**

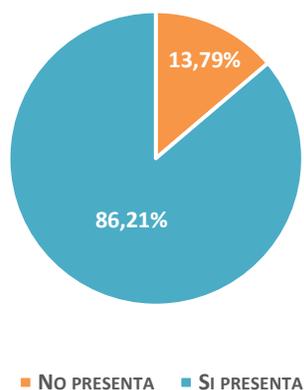
**Gráfica 8.** En esta gráfica podemos observar que los pacientes de este estudio un 45% de la población presentaban un TTM leve un 38% moderado y un 17% severo.

### Tabulación Bruxismo.

En esta tabla se muestran las frecuencias y los porcentajes de los pacientes con bruxismo.

Bruxismo	Frecuencia	Porcentaje
No presenta	4	13.79%
Si presenta	25	86.21%
Total	29	100.00%

**Tabla 21. Tabulación Bruxismo.**



**Gráfica 9. Bruxismo**

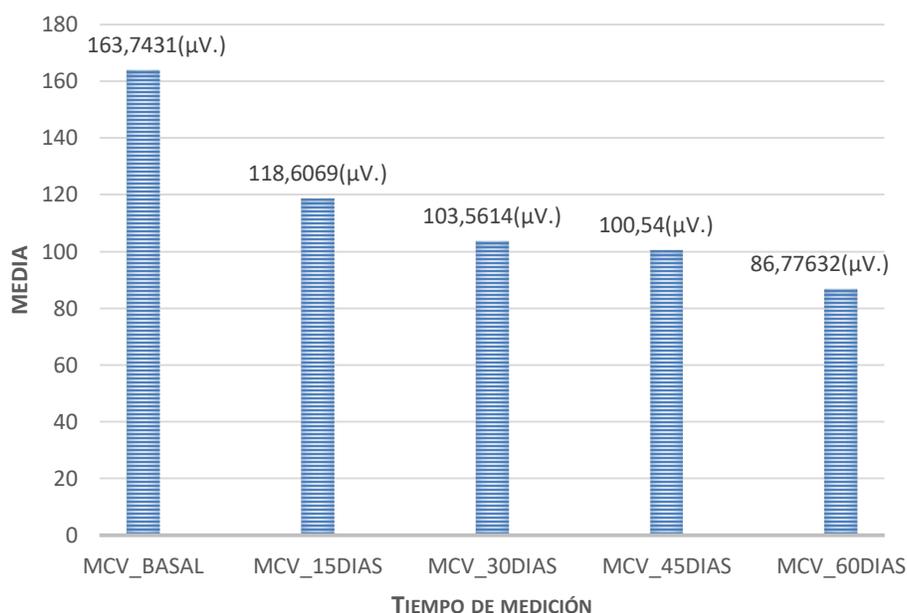
**Gráfica 9.** En esta gráfica se muestran que el 86.21% de los pacientes con TTM que fueron parte de este estudio presentaron bruxismo mientras que un 13.79% no tuvieron este padecimiento.

#### 4.18. Resultados

**Tabla de promedios de la actividad eléctrica de acuerdo al tiempo de medición en máxima contracción voluntaria de todos los pacientes con TTM.**

Variable	Frecuencia	Media	Des. Est.	Min	Max
MCV_BASAL	29	163.7431 (μV.)	90.81313	41.6	426
MCV_15dias	29	118.6069 (μV.)	63.87809	24.45	327.5
MCV_30dias	22	103.5614 (μV.)	46.93667	42.6	202.5
MCV_45dias	20	100.54 (μV.)	51.52317	35.55	208.5
MCV_60dias	19	86.77632 (μV.)	28.85506	32.4	137.5

**Tabla 22.** Tabla de promedios de la actividad eléctrica de acuerdo al tiempo de medición en máxima contracción voluntaria de todos los pacientes con TTM.



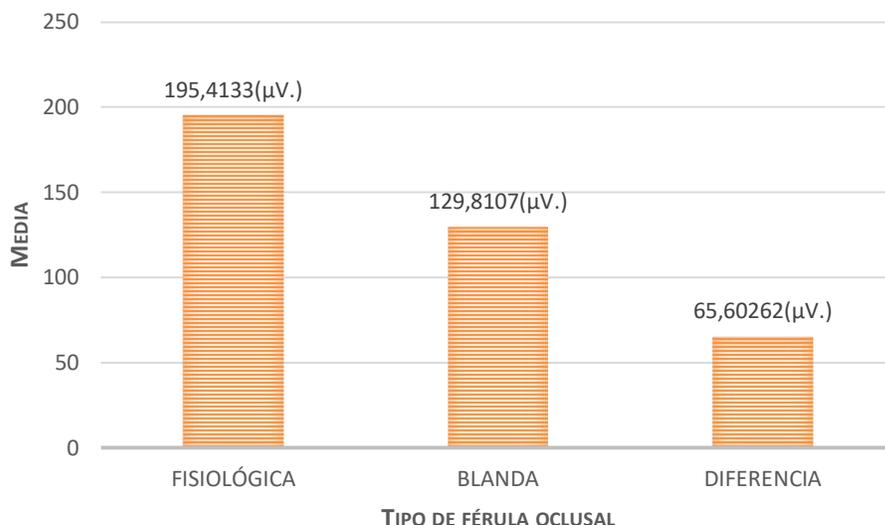
**Gráfica 10. Promedios de la actividad EMG de (MCV).**

**Gráfica 10.** En esta gráfica se muestra la actividad electromiográfica por tiempo de medición en máxima contracción voluntaria durante 60 días, de todos los pacientes con TTM observando que durante el tratamiento la actividad EMG de los pacientes bajo durante los 60 días la máxima contracción voluntaria en un inicio fue de 163.74  $\mu\text{V}$  y al término del tratamiento la actividad EMG fue de 86.77  $\mu\text{V}$ .

**En esta tabla se muestra los valores con la Máxima contracción voluntaria (MCV) basal de ambas férulas oclusales.**

Grupo	Frecuencia	Media	Des.est.	[95% Intervalo Conf ]
Fisiológica	15	195.4133( $\mu\text{V}$ .)	108.8433	135.1379 255.6887
Blanda	14	129.8107( $\mu\text{V}$ .)	51.06247	100.3281 159.2933
Combinado	29	163.7431( $\mu\text{V}$ .)	90.81313	129.1996 198.2866
Diferencia		65.60262( $\mu\text{V}$ .)		.0191359 131.1861

**Tabla 23. Valores con la Máxima contracción voluntaria (MCV) basal de ambas férulas oclusales.**



**Gráfica 11. (MCV) basal.**

**Gráfica 11.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG basal en los dos grupos donde la actividad mayor por 65.60  $\mu\text{V}$  corresponde al grupo de férulas oclusales fisiológicas 195.41  $\mu\text{V}$ . en comparación con el grupo de férulas blandas 129.8  $\mu\text{V}$ .

#### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) $t = 2.0524$		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 27	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.9750	Pr( T  >  t ) = 0.0499	Pr(T > t) = 0.0250

**Tabla 24. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

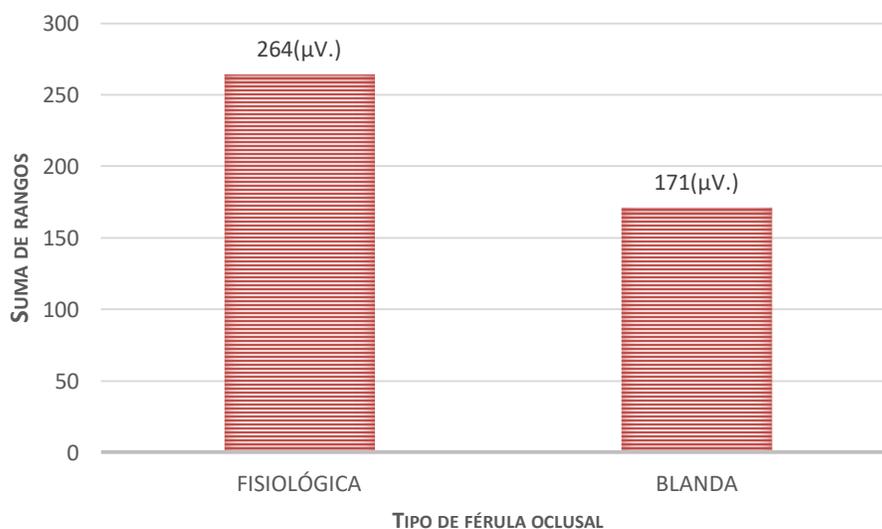
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p = 2.0524$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p = 0.0250$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) basal del tratamiento.

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	15	264	225
Blanda	14	171	210
Combinado	29	435	435

Tabla 25. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) basal del tratamiento.



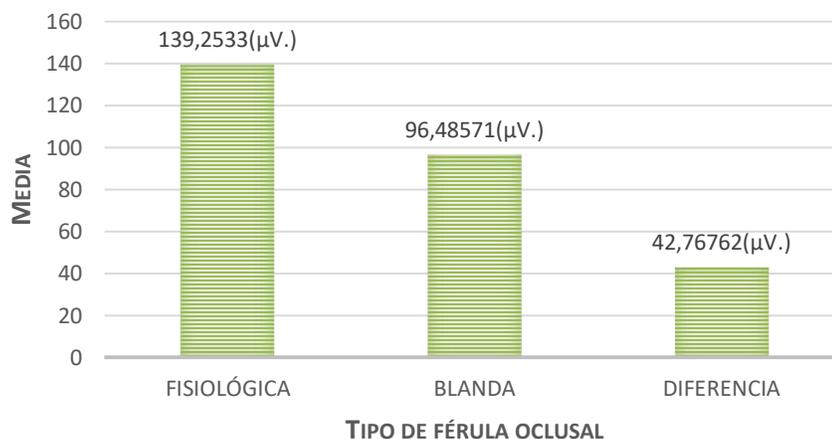
Gráfica 12. (MCV) basal.

**Gráfica 12.** En esta gráfica se muestra la suma de los rangos obtenidos en máxima contracción voluntaria basal, teniendo con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En esta tabla se observa el valor promedio de RMS de los músculos maseteros registrados en Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 15 días de tratamiento.

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	15	139.2533( $\mu$ V.)	79.06957	95.46606 183.0406
<b>Blanda</b>	14	96.48571( $\mu$ V.)	32.19956	77.89424 115.0772
<b>Combinado</b>	29	118.6069( $\mu$ V.)	63.87809	94.30897 142.9048
<b>Diferencia</b>		42.76762( $\mu$ V.)		-3.868631 89.40387

Tabla 26. Valor promedio de RMS de los músculos maseteros registrados en Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 15 días de tratamiento.



Gráfica 13. (MVC) 15 días.

**Gráfica 13.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG en máxima contracción voluntaria a los 15 días de tratamiento en los dos grupos de pacientes donde la actividad mayor por 42.76 $\mu$ V. corresponde al grupo de férula fisiológicas 139.25  $\mu$ V. en comparación con el grupo de férulas blandas 42.76 $\mu$ V.

**Resultado del análisis estadístico de T Student**

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) t = 1.8816		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 27	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.9646	Pr( T  >  t ) = 0.0707	Pr(T > t) = 0.0354

**Tabla 27. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

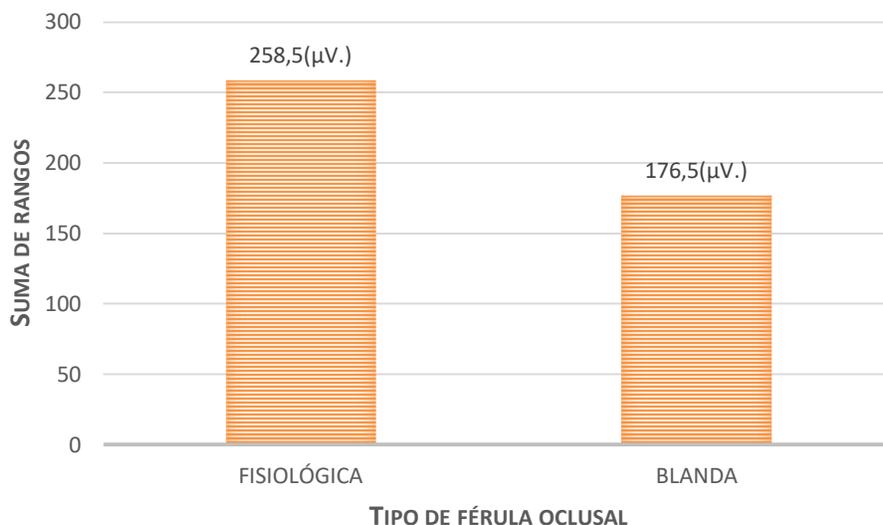
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor p=1.8816.

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda (p=0.0354) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 15 días del tratamiento.**

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
<b>Fisiológica</b>	15	258.5	225
<b>Blanda</b>	14	176.5	210
<b>Combinado</b>	29	435	435

**Tabla 28. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 15 días del tratamiento.**



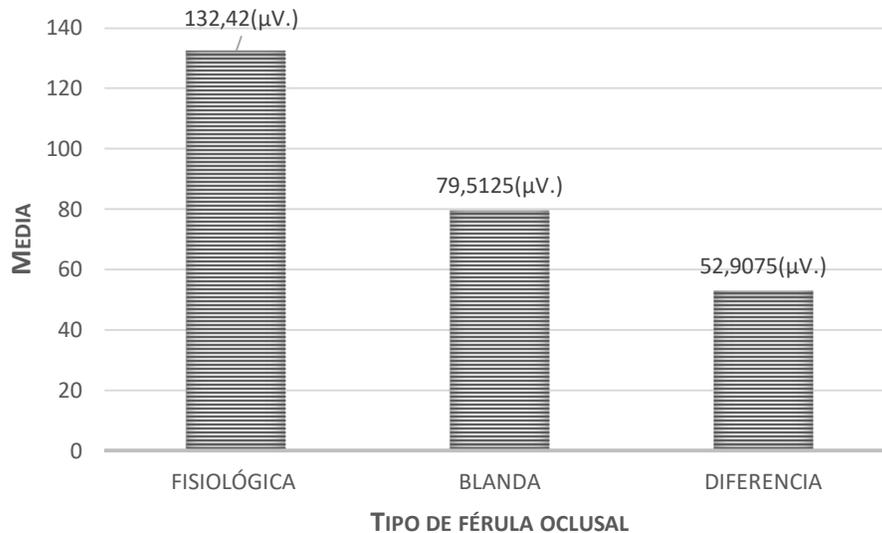
**Gráfico 14. (MCV) 15 días.**

**Gráfica 14.** En esta gráfica se observa la suma de rangos obtenidos en máxima contracción voluntaria a los 15 días del tratamiento con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la **Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 30 días de tratamiento.**

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	10	132.42 (μV.)	48.78545	97.52099 167.319
<b>Blanda</b>	12	79.5125 (μV.)	29.50426	60.76639 98.25861
<b>Combinado</b>	22	103.5614(μV.)	46.93667	82.75081 124.3719
<b>Diferencia</b>		52.9075 (μV.)		17.74635 88.06865

**Tabla 29. Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 30 días de tratamiento.**



**Gráfica 15. (MCV) 30 días.**

**Gráfica 15.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG en máxima contracción voluntaria a los 30 días en los dos grupos donde la actividad mayor por 52.90μV. corresponde al grupo de férula fisiológicas 132.42μV. en comparación con el grupo de férulas blandas 79.51μV.

#### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) t = 3.1388		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 20	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.9974	Pr( T  >  t ) = 0.0052	Pr(T > t) = 0.0026

**Tabla 30. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

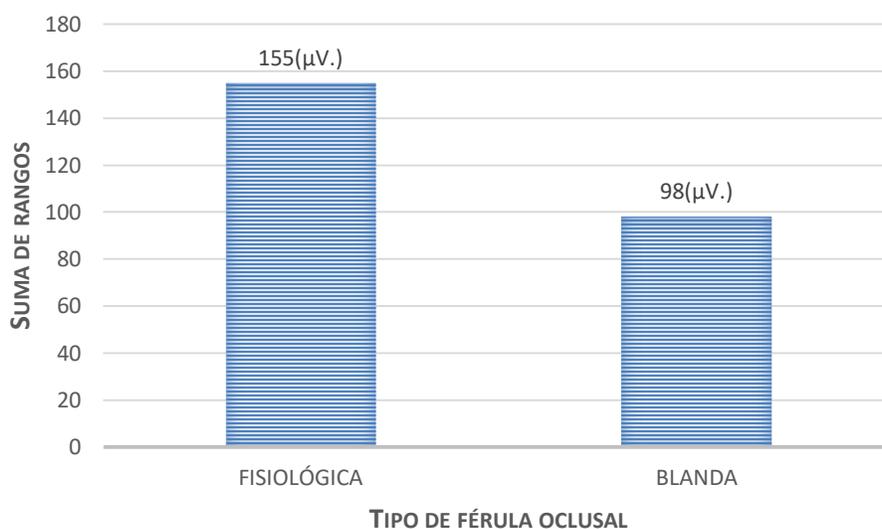
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor p=3.1388.

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda (p= 0.0026) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 30 días del tratamiento.

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	10	155	115
Blanda	12	98	138
Combinado	22	253	253

Tabla 31. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 30 días del tratamiento.



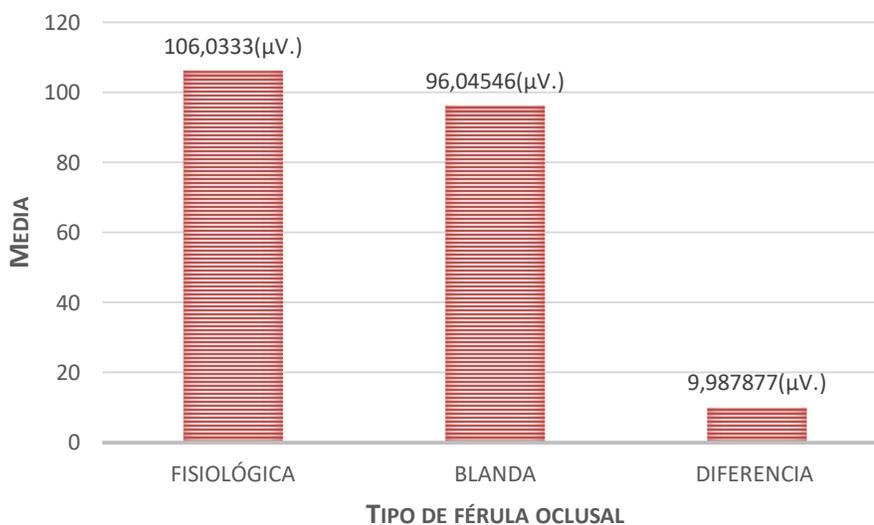
Gráfica 16. (MCV) 30 Días.

Gráfica 16. En esta gráfica se observa la suma de rangos obtenidos en máxima contracción voluntaria a los 30 días de tratamiento con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 45 días de tratamiento.

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
Fisiológica	9	106.0333( $\mu$ V.)	63.77788	57.00932 155.0573
Blanda	11	96.04546( $\mu$ V.)	41.71733	68.01937 124.0715
Combinado	20	100.54 ( $\mu$ V.)	51.52317	76.42642 124.6536
Diferencia		9.987877( $\mu$ V.)		-39.75307 59.72882

Tabla 32. Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 45 días de tratamiento.



Gráfica 17. (MCV) 45 días.

**Gráfica 17.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG a los 45 días de tratamiento en los dos grupos donde la actividad mayor por 9.98 $\mu$ V corresponde al grupo de férula fisiológicas 106.03 $\mu$ V. en comparación con el grupo de férulas blandas 96.04 $\mu$ V.

### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) $t = 0.4219$		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 18	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.6609	Pr( T  >  t ) = 0.6781	Pr(T > t) = 0.3391

Tabla 33. (MCV) 45 días.

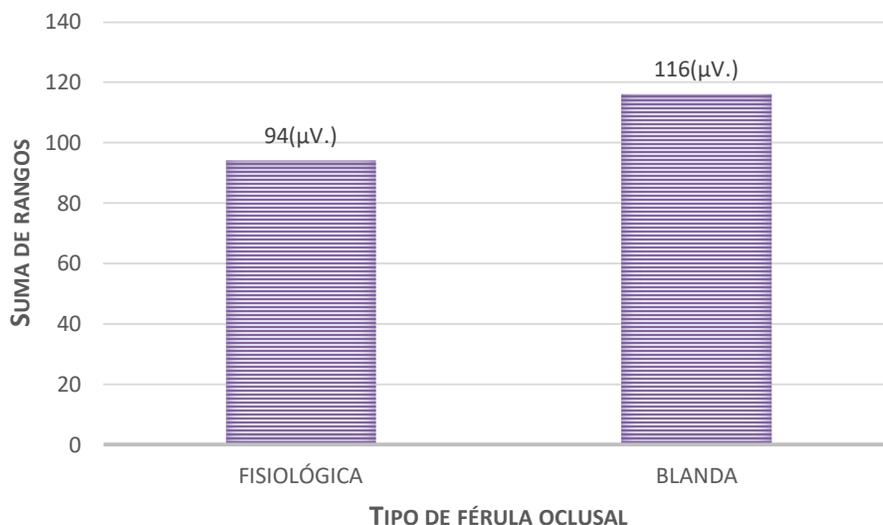
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p=0.4219$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p=0.3391$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 45 días del tratamiento.

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	9	94	94.5
Blanda	11	116	115.5
Combinado	20	210	210

Tabla 34. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 45 días del tratamiento.



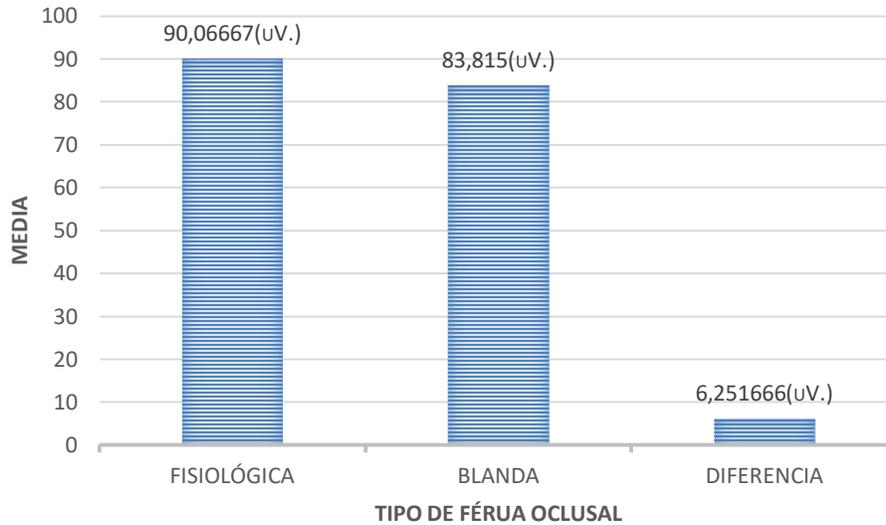
**Gráfica 18. (MCV) 45 días.**

**Gráfica 18.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenidos a los 45 días de tratamiento en máxima contracción voluntaria y se puede observar una notable disminución en el grupo de la férula fisiológica del RMS en comparación con el grupo de la férula blanda. A diferencia de la gráfica 14 donde a los 15 días se muestra una mayor disminución del RMS en el grupo de las férulas blandas.

**En esta tabla se muestra la Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 60 días de tratamiento.**

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	9	90.06667 (μV.)	34.25939	63.73257 116.4008
<b>Blanda</b>	10	83.815 (μV.)	24.52273	66.27249 101.3575
<b>Combinado</b>	19	86.77632 (μV.)	28.85506	72.86862 100.684
<b>Diferencia</b>		6.251666 (μV.)		-22.35285 34.85619

**Tabla 35. Máxima contracción voluntaria (MCV) a los 60 días de tratamiento.**



**Gráfica 19. (MCV) 60 días.**

**Gráfica 19.** Se observa la diferencia de la actividad EMG en los dos grupos donde la actividad mayor por 6.25  $\mu\text{V}$ . corresponde al grupo de férula fisiológicas 90.06  $\mu\text{V}$ . en comparación con el grupo de férulas bandas 83.81  $\mu\text{V}$ .

En la tabla 31. Se registra la diferencia de actividad EMG a los 60 días 6.25 $\mu\text{V}$ , donde la media de actividad electromiográfica correspondiente al grupo de uso de férulas fisiológicas es de 90.06 $\mu\text{V}$  es mayor en comparación con la actividad EMG comparada con el grupo que se le indico uso de férula blanda el cual corresponde a 83.81  $\mu\text{V}$ .

### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) t = 0.4611		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 17	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.6747	Pr( T  >  t ) = 0.6506	Pr(T > t) = 0.3253

**Tabla 36. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente

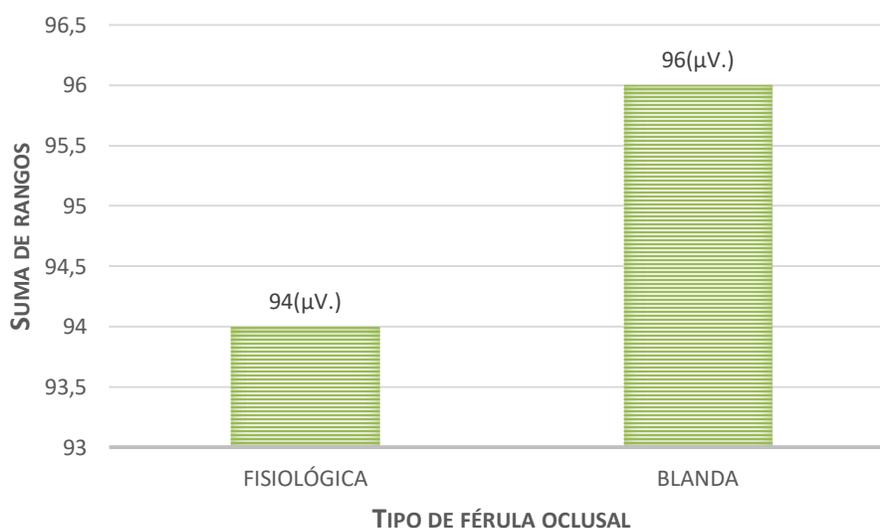
significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p= 0.4611$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p=0.3253$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 60 días del tratamiento.**

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	9	94	90
Blanda	10	96	100
Combinado	19	190	190

**Tabla 37. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) a los 60 días del tratamiento.**



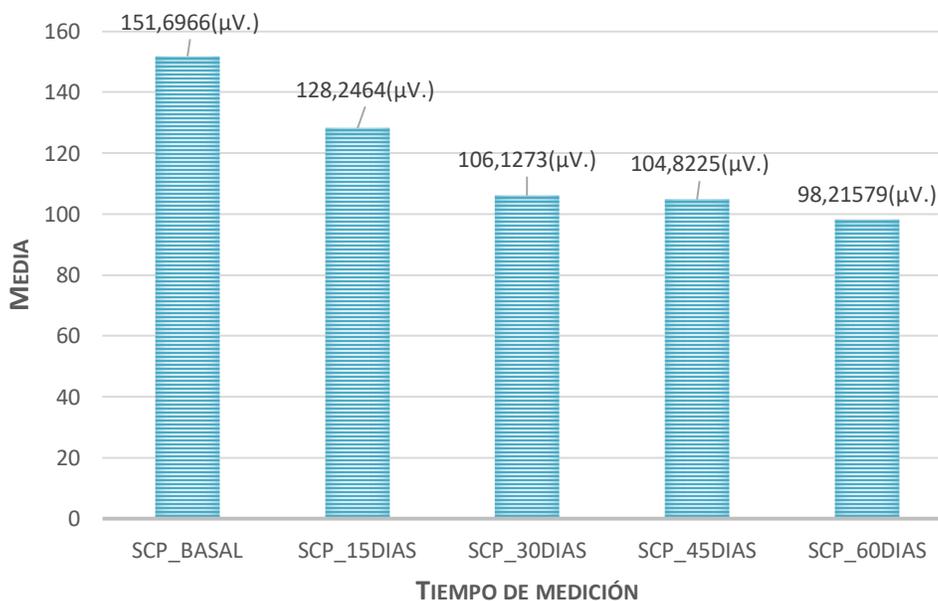
**Gráfica 20. (MCV) 60 días.**

**Gráfica 20.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenidos a los 60 días de tratamiento en máxima contracción voluntaria la diferencia del RMS no es estadísticamente significativa, sin embargo se observa una disminución en el grupo de las férulas fisiológicas y un aumento en el grupo de las férulas blandas teniendo como resultado clínicamente una regresión de sintomatología dolorosa en los pacientes de este grupo.

**Tabla de promedios de la actividad eléctrica de acuerdo al tiempo de medición sin contacto posterior.**

Variable	Frec	Media	Des. Est.	Min	Max
SCP_BASAL	29	151.6966( $\mu$ V.)	74.34529	54.2	410.5
SCP_15dias	28	128.2464( $\mu$ V.)	74.68405	47.5	355
SCP_30dias	22	106.1273( $\mu$ V.)	51.11236	28	243
SCP_45dias	20	104.8225( $\mu$ V.)	45.2594	62.1	210
SCP_60dias	19	98.21579( $\mu$ V.)	44.20841	51.35	239.5

**Tabla 38. Promedios de la actividad eléctrica de acuerdo al tiempo de medición sin contacto posterior.**



**Gráfica 21. Promedios de la actividad EMG de (SCP).**

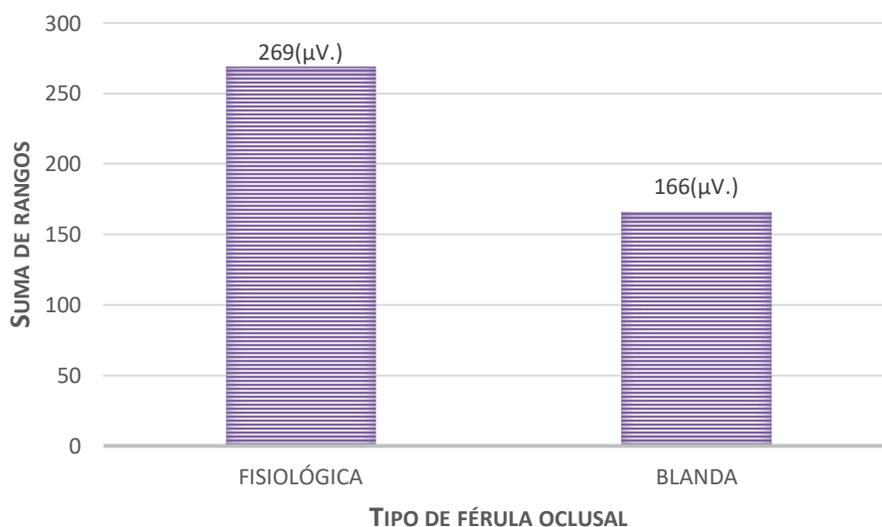
**Gráfica 21.** En esta gráfica se muestra la actividad electromiográfica por tiempo de medición sin contactos posteriores durante 60 días, observando que durante el tratamiento la actividad

EMG de los pacientes bajo durante el tiempo los 60 días en un inicio la actividad eléctrica fue de 151.69  $\mu\text{V}$  y al término del tratamiento fue de 98.21  $\mu\text{V}$ .

En esta tabla se muestra la suma de rangos sin contacto posterior (SCP) basal del tratamiento.

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	15	269	225
Blanda	14	166	210
Combinado	29	435	435

Tabla 39. Suma de rangos sin contacto posterior (SCP) basal del tratamiento.



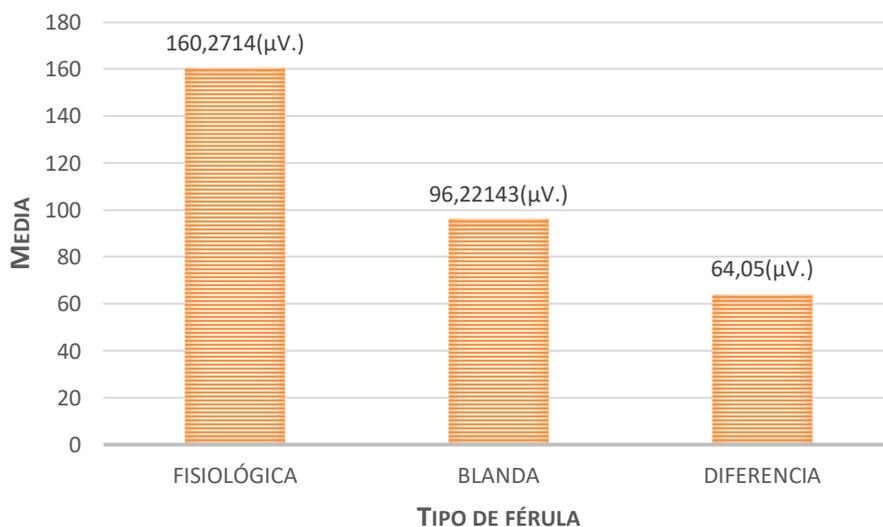
Gráfica 22. (SCP) basal.

**Gráfica 22.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenidos sin contactos posteriores entre ambas férulas oclusales, con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En la tabla 40 se registra la diferencia de actividad eléctrica SCP a los 15 días 64.05  $\mu\text{V}$ , donde la media de actividad electromiográfica correspondiente al grupo de uso de férulas fisiológicas es de 160.27  $\mu\text{V}$ . es mayor en comparación con la actividad EMG comparada con el grupo que se le indico uso de férula blanda el cual corresponde a 128.24  $\mu\text{V}$ .

Grupo	Frec	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	14	160.2714( $\mu\text{V}$ .)	92.92154	106.6201 213.9227
<b>Blanda</b>	14	96.22143( $\mu\text{V}$ .)	27.2226	80.50357 111.9393
<b>Combinado</b>	28	128.2464( $\mu\text{V}$ .)	74.68405	99.28698 157.2059
<b>Diferencia</b>		64.05 ( $\mu\text{V}$ .)		10.85675 117.2432

**Tabla 40. Sin contacto posterior (SCP) a los 15 días de tratamiento.**



**Gráfica 23. (SCP) 15 días.**

**Gráfica 23.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG sin contactos posteriores a los 15 días en los dos grupos donde la actividad mayor por 64.05  $\mu\text{V}$ .

corresponde al grupo de férula fisiológicas 160.27  $\mu$ V. en comparación con el grupo de férulas blandas 96.22  $\mu$ V.

### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) t = 2.4751		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 26	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.9899	Pr( T  >  t ) = 0.0202	Pr(T > t) = 0.0101

**Tabla 41. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

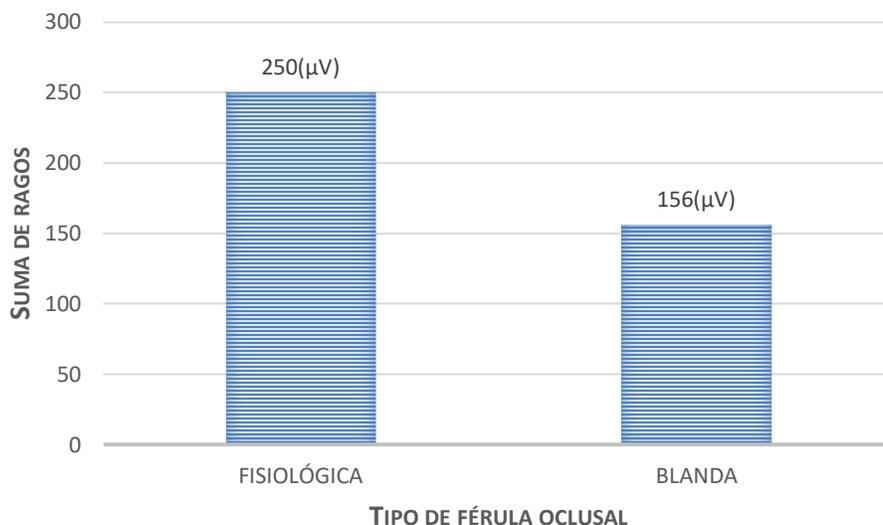
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p = 2.4751$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p = 0.0101$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra la suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 15 días del tratamiento.**

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
<b>Fisiológica</b>	14	250	203
<b>Blanda</b>	14	156	203
<b>Combinado</b>	28	406	406

**Tabla 42. Suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 15 días del tratamiento.**



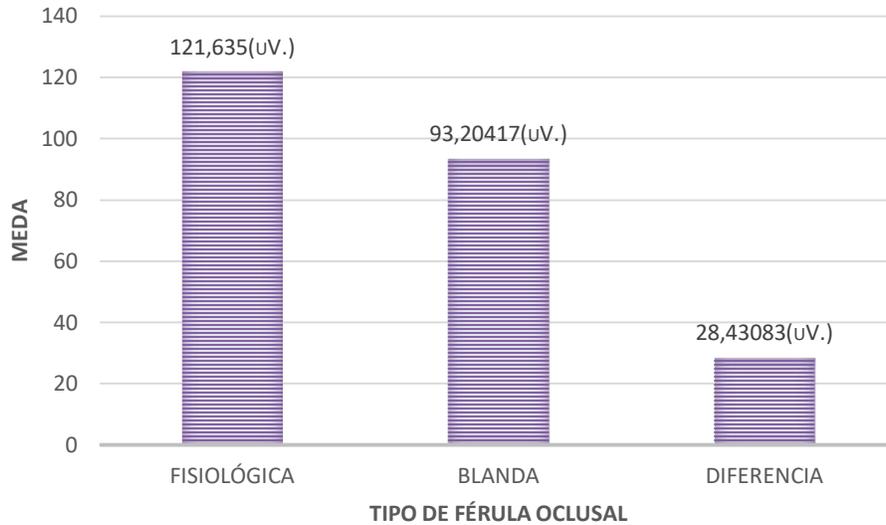
**Gráfica 24. (SCP) 15 días**

**Gráfica 24.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenida sin contacto posterior a los 15 días de tratamiento, con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra sin contacto posterior (SCP) a los 30 días de tratamiento.**

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	10	121.635 (μV.)	54.59373	82.581 160.689
<b>Blanda</b>	12	93.20417(μV.)	46.3472	63.75656 122.6518
<b>Combinado</b>	22	106.1273(μV.)	51.11236	83.46532 128.7892
<b>Diferencia</b>		28.43083(μV.)		-16.42881 73.29048

**Tabla 43. Sin contacto posterior (SCP) a los 30 días de tratamiento**



**Gráfica 25. (SCP) 30 días**

**Gráfica 25.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG SCP en los dos grupos donde la actividad mayor por 28.43  $\mu\text{V}$ . corresponde al grupo de férula fisiológicas 121.63  $\mu\text{V}$ . en comparación con el grupo de férulas bandas 93.20  $\mu\text{V}$ .

En la tabla 39 se registra la diferencia de actividad eléctrica SCP a los 30 días 28.43  $\mu\text{V}$ . donde la media de actividad electromiográfica correspondiente al grupo de uso de férulas fisiológicas es de 121.63  $\mu\text{V}$ . es mayor en comparación con la actividad EMG comparada con el grupo que se le indico uso de férula blanda el cual corresponde a 106.12  $\mu\text{V}$ .

#### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) t = 1.3220		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 20	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.8995	Pr( T  >  t ) = 0.2011	Pr(T > t) = 0.1005

**Tabla 44. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente

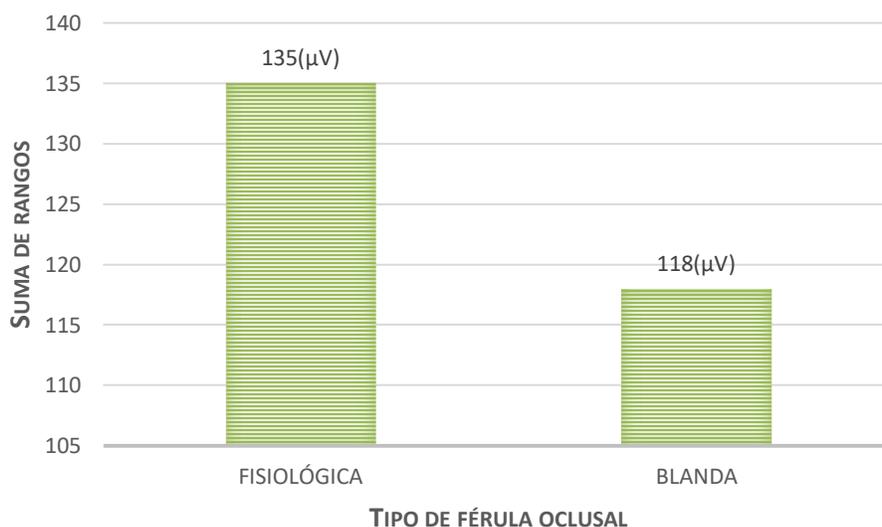
significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p=1.3220$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p= 0.1005$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra la suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 30 días del tratamiento.**

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	10	135	115
Blanda	12	118	138
Combinado	22	253	253

**Tabla 45. Suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 30 días del tratamiento.**



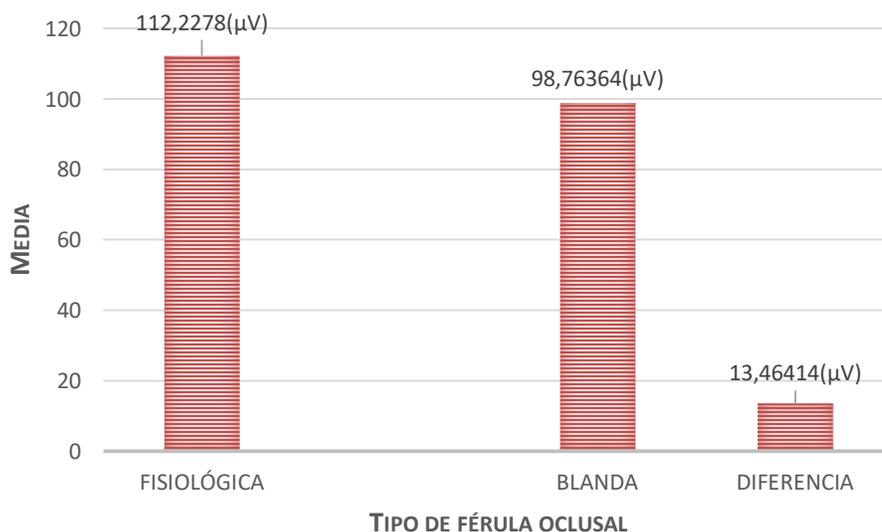
**Gráfica 26. (SCP) 30 días.**

**Gráfica 26.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenida sin contacto posterior a los 30 días de tratamiento con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En la tabla 45 se registra la diferencia de actividad eléctrica sin contacto posterior a los 45 días 13.46  $\mu\text{V}$ , donde la media de actividad electromiográfica correspondiente al de uso de férulas fisiológicas es de 112.22  $\mu\text{V}$ . es mayor en comparación con la actividad EMG comparada con el grupo que se le indico uso de férula blanda el cual corresponde a 104.82  $\mu\text{V}$ .

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	9	112.2278( $\mu\text{V}$ .)	59.02513	66.85704 157.5985
<b>Blanda</b>	11	98.76364( $\mu\text{V}$ .)	31.86027	77.35962 120.1677
<b>Combinado</b>	20	104.8225( $\mu\text{V}$ .)	45.2594	83.64045 126.0046
<b>Diferencia</b>		13.46414( $\mu\text{V}$ .)		-29.93603 56.86431

Tabla 46. Sin contacto posterior (SCP) a los 45 días de tratamiento.



Gráfica 27. (SCP) 45 días.

**Gráfica 27.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG SCP en los dos grupos donde la actividad mayor por 13.46  $\mu\text{V}$ . corresponde al grupo de férula fisiológicas 112.22  $\mu\text{V}$ . en comparación con el grupo de férulas bandas 98.76  $\mu\text{V}$ .

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) $t = 0.6518$		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 18	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.7386	Pr( T  >  t ) = 0.5228	Pr(T > t) = 0.2614

**Tabla 47. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

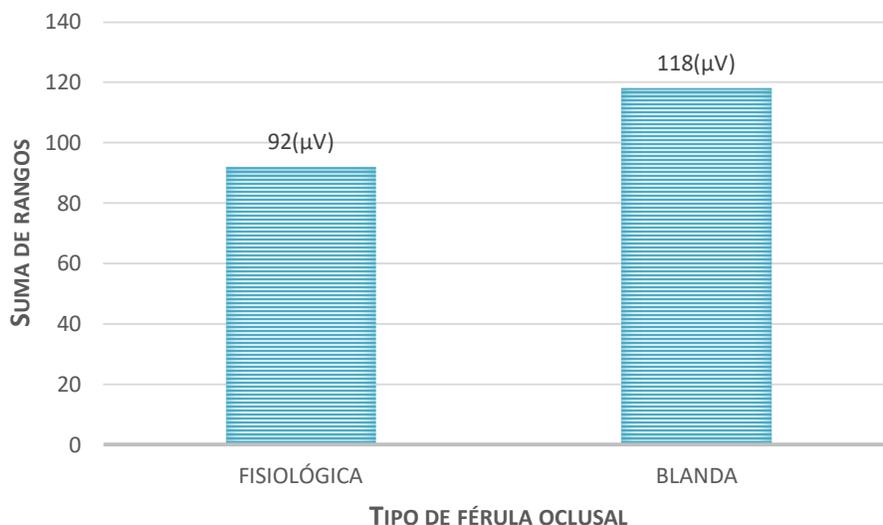
En esta tabla se observa el resultado del análisis estadístico de T Student para evaluar la diferencia de medias de los valores RMS promedio de los pacientes que usaron férula fisiológica y blanda, el análisis estadístico indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores RMS de los músculos maseteros promedio en los dos grupos con base al valor  $p=0.6518$ .

Sin embargo, clínicamente si se observó que el valor promedio RMS del grupo que uso férula blanda ( $p= 0.2614$ ) fue menor comparado con el grupo que uso férula fisiológica.

**En esta tabla se muestra la suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 45 días del tratamiento.**

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	9	92	94.5
Blanda	11	118	115.5
Combinado	20	210	210

**Tabla 48. Suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 45 días del tratamiento.**



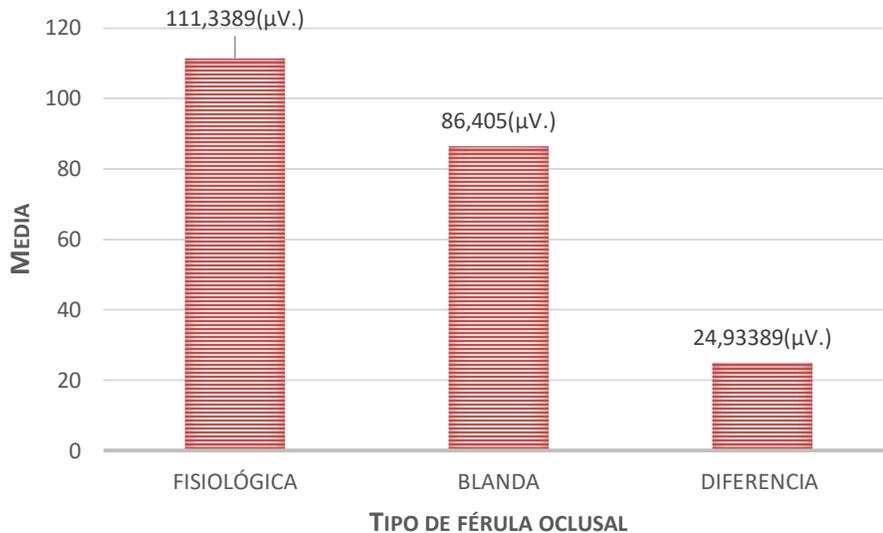
**Gráfica 28. (SCP) 45 días.**

**Gráfica 28.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenida sin contacto posterior a los 45 días de tratamiento, aquí podemos observar el RMS aumentado en el grupo de la férula blanda y se comienza a ver una disminución con el grupo de la férula fisiológica.

En la tabla 48 Se registra la diferencia de actividad eléctrica sin contacto posterior a los 60 días 24.93  $\mu\text{V}$ . donde la media de actividad electromiográfica correspondiente al grupo de uso de férulas fisiológicas es de 111.33  $\mu\text{V}$ . Es mayor en comparación con la actividad EMG comparada con el grupo que se le indico uso de férula blanda el cual corresponde a 98.21  $\mu\text{V}$ .

Grupo	Frecuencia	Media	Des. Est.	[95% Intervalo Conf.]
<b>Fisiológica</b>	9	111.3389( $\mu\text{V}$ .)	58.45718	66.40472 156.2731
<b>Blanda</b>	10	86.405 ( $\mu\text{V}$ .)	23.324	69.72001 103.09
<b>Combinado</b>	19	98.21579( $\mu\text{V}$ .)	44.20841	76.90802 119.5236
<b>Diferencia</b>		24.93389( $\mu\text{V}$ .)		-17.2778 67.14559

**Tabla 49. Sin contacto posterior (SCP) a los 60 días de tratamiento.**



**Gráfica 29. (SCP) 60 días.**

**Gráfica 29.** En esta gráfica se observa la diferencia de la actividad EMG sin contacto posterior a los 60 días en los dos grupos donde la actividad mayor por 24.93  $\mu\text{V}$ . corresponde al grupo de férula fisiológicas 111.33  $\mu\text{V}$ . en comparación con el grupo de férulas bandas 86.40  $\mu\text{V}$ .

#### Resultado del análisis estadístico de T Student

Diferencia = Media (Fisiológica) – Media (Blanda) $t = 1.2462$		
Ho: dif = 0	Grados de libertad = 17	
Ha: dif < 0	Ha: dif != 0	Ha: dif > 0
Pr(T < t) = 0.8852	Pr( T  >  t ) = 0.2296	Pr(T > t) = 0.1148

**Tabla 50. Resultado del análisis estadístico de T Student.**

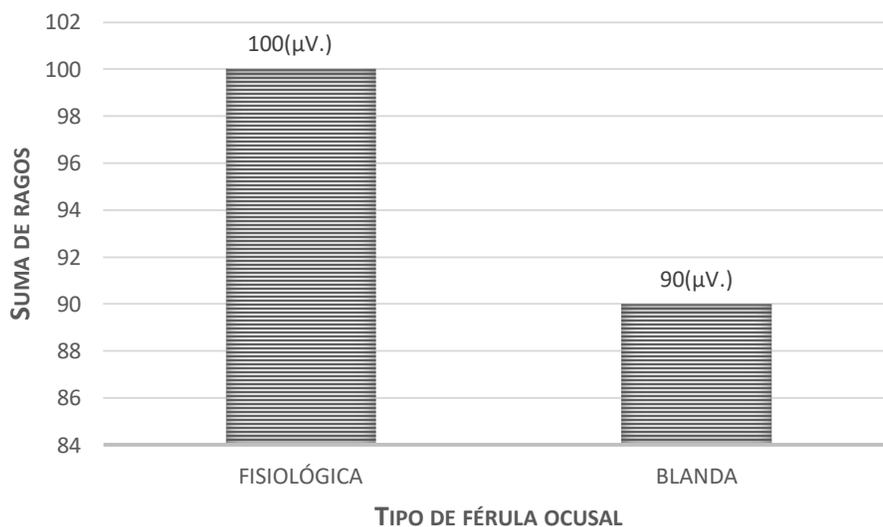
Se realizó prueba estadística T student para evaluar la diferencia de medias de actividad entre los dos grupos.

No se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa con base al valor  $p=1.2462$ , y se rechazó la hipótesis nula debido a que la actividad EMG menor corresponde al grupo de uso de férula blanda ( $p=0.1148$ )

En esta tabla se muestra la suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a los 60 días del tratamiento.

Férula	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
Fisiológica	9	100	90
Blanda	10	90	100
combinado	19	1190	190

Tabla 51. Suma de rangos sin contactos posteriores (SCP) a os 60 días del tratamiento.



Gráfica 30. (SCP) 60 días.

**Gráfica 30.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenida sin contacto posterior a los 60 días de tratamiento, con respecto a la hipótesis nula el RMS es mayor en el grupo de la férula fisiológica.

En esta tabla se muestra la suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) basal del tratamiento con pacientes bruxistas.

Bruxismo	Frecuencia	Suma de rangos	Exped
No presenta	4	63	60
Si presenta	25	372	375
Combinado	29	435	435

Tabla 52. Suma de rangos de máxima contracción voluntaria (MCV) basal del tratamiento con pacientes bruxistas.

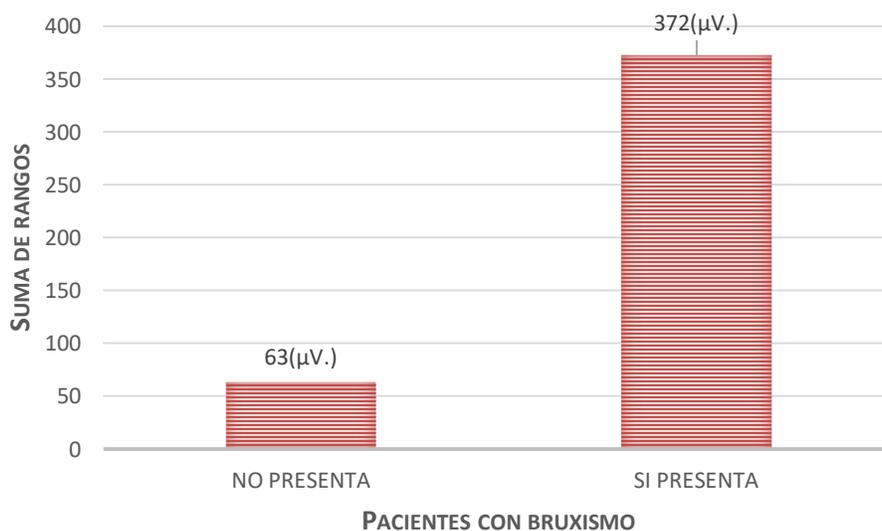


Gráfico 31. (MCV) basal.

**Gráfica 31.** En esta gráfica se muestra la suma de rangos obtenida de los pacientes con bruxismo.

Durante el análisis estadístico de T de student la diferencia de las medidas con base a la presencia de bruxismo en los pacientes con TTM, no se encontró diferencias estadísticamente significativas con base a la condición de cada paciente, se observó mayor impacto en las diferencias con base al tipo de material con el cual se elaboraron las férulas, sin embargo clínicamente el grupo de la férula oclusal fisiológica tuvo una disminución de sintomatología directamente proporcional a la actividad EMG.

#### 4.19. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio realizado a los dos grupos de férulas oclusales (blanda y oclusal fisiológica) disminuyeron de igual manera la sintomatología dolorosa observando una mejoría en todos los pacientes, datos que concuerdan con otro estudio realizado por Alencar y Becker en el cual comparan dos férulas oclusales diferentes (blandas y rígidas) se reportó una disminución de sintomatología dolorosa con ambas férulas de diferentes materiales. <sup>(15)(20)</sup>

En cuanto a la variable de sexo la prevalencia de los TTM fue mayor en el sexo femenino con un 76% de la población, resultados que coinciden con los estudios reportados por Rodríguez R, Sánchez O, donde se menciona que afecta mayormente al sexo femenino en una proporción 3-1. <sup>(28)</sup>

De acuerdo con lo observado en este estudio la prevalencia de edad fue en personas de 51 a 60 años con TTM, con un porcentaje de 41.3% lo que concuerda en el estudio realizado por Castañeda Deroncelé M, y Ramón Jiménez R. <sup>(1)</sup>

La férula oclusal blanda resulto ser más cómoda para el paciente ya que no se modificaba y el paciente sentía una mejoría inmediata con la colocación de esta férula, no referían molestia alguna por lo que dejaba de asistir a sus citas de revisión, a diferencia de la férula oclusal fisiológica que solía ser incómoda para el paciente ya que se debía modificar la altura dependiendo de los registros que tuviera el electromiógrafo.

Aunque la remisión de los síntomas fue más rápida en los pacientes que utilizaron la férula oclusal blanda, se observó clínicamente mayor presencia de sintomatología posterior a 30 días de uso con esta férula, y electromiográficamente observamos que la presencia de sintomatología era inversamente proporcional a la disminución de actividad EMG esto concuerda con el estudio realizado por Adimar y Di Muccio donde se menciona un aumento de la sintomatología con el uso de férulas blandas. <sup>(18)</sup>

Se atribuye la presencia de dolor posterior al uso de férula blanda debido a que el paciente no alcanzan un periodo de estabilización electromiográfica como se observó con los pacientes de uso con la férula oclusal fisiológica, ayudando así a que los síntomas no recidivaran durante el tiempo que duro la terapia de desprogramación.

Los resultados de este estudio muestran que las férulas oclusales fisiológicas disminuyen la actividad eléctrica muscular, durante los 30 días y a partir de los 45 días de tratamiento muestra una estabilización de actividad electromiográfica y una mejoría para el paciente con TTM, lo cual coincide con el estudio de Neverro y Cols y de Sameh y Khaled, donde realizaron la comparación de férulas blandas y rígidas y se observa que la férulas rígidas tuvieron mejores resultados para los TTM. <sup>(18)(19)</sup>

El análisis estadístico de este estudio indicó que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores del RMS de los músculos maseteros con ambos grupos de férulas oclusales (blandas y fisiológicas) lo que concuerda con los estudios realizados por Penttengill C, et al y el estudio de Gallego L, et al, donde ambos realizaron un estudio comparativo con férulas blandas y rígidas y concluyeron que no existe diferencia significativa entre ambas férulas ya que reducen la sintomatología dolorosa favorablemente, al igual que en este estudio disminuyó la sintomatología durante el tratamiento. <sup>(20)(21)</sup>

## 4.20. Conclusión

En esta tesis se compararon los cambios del RMS en los músculos maseteros producidos durante la terapia de desprogramación para los TTM con el uso de férulas blandas y el uso de férulas oclusales fisiológicas en 30 pacientes que acudieron a solicitar el servicio al laboratorio de fisiología de la DEPeI UNAM, pero al final el estudio se realizó con 29 pacientes ya que uno de ellos dejó de asistir a sus citas de revisión desde un inicio.

Las férulas oclusales (blanda y fisiológica) reducen la sintomatología dolorosa en poco tiempo en los pacientes con TTM, es importante la realización de un buen diagnóstico para el tratamiento de la ATM, la mayoría de los pacientes en este estudio refirieron una mejoría completamente satisfactoria al colocar la férula oclusal (blanda y fisiológica) ya que las férulas oclusales estabilizan la oclusión y la articulación, reducen las actividades parafunciones de los músculos de la masticación y proporcionan un descanso al paciente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con el uso de una u otra férula oclusal. Ambas férulas disminuyeron la sintomatología dolorosa durante el tratamiento, resultando la férula oclusal blanda con mayor disminución de actividad electromiográfica durante los primeros 30 días, después de este tiempo a los pacientes con esta férula les regreso la sintomatología.

Al principio del tratamiento el grupo de la férula oclusal fisiológica tuvo un aumento de actividad EMG durante los 30 días mientras que los pacientes con la férula blanda presentaron una disminución de actividad EMG durante 30 días.

Sin embargo la férula oclusal fisiológica tuvo una mayor disminución de actividad EMG a los 45 días, además de una estabilización en los músculos maseteros en pacientes con TTM, teniendo como conclusión que las férulas oclusales fisiológicas son el mejor tratamiento ya que estabilizan al paciente EMG y ayudan a mejorar los síntomas de los pacientes llevándolos a un equilibrio de la actividad eléctrica muscular de ambos lados tanto izquierdo como derecho y así lograr una armonía entre los músculos de la masticación y por supuesto de la articulación temporomandibular.

Las férulas blandas no se deberían considerar como opción de tratamiento para los pacientes con TTM ni pacientes bruxistas debido a su aumento de sintomatología dolorosa después de 30 días.

Se requiere de un estudio con mayor cantidad de tiempo y con mayor cantidad de pacientes para demostrar los beneficios de la férula oclusal fisiológica como la estabilidad de actividad electromuscular.

#### 4.21. Anexos

Lab. De fisiología .DEPeI

#### HISTORIA CLÍNICA

Fecha ingreso \_\_\_\_\_

Nº exp. \_\_\_\_\_

#### **ANTECEDENTES:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Estatura \_\_\_\_\_ Compleción \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Estado civil \_\_\_\_\_

Hábitos bucales \_\_\_\_\_

Bruxismo personal \_\_\_\_\_

Bruxismo en familiares \_\_\_\_\_

Artritis o reumatismo en los padres \_\_\_\_\_ Ruidos articulares en los  
padres \_\_\_\_\_

Otros datos relevantes (traumatismos, extracciones,  
etc.) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Motivo de la consulta:**

\_\_\_\_\_

**ÍNDICE ANAMNESICO:**

	<b>DER.</b>		<b>IZQ.</b>					
Dolor en la región de la ATM.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Patrón asimétrico de apertura y cierre	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Dolor al mover la mandíbula	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Dificultad para abrir completamente la boca	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Desplazamiento anterior del disco con retención	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sonido en la ATM	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sensación de fatiga en la ATM	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sensación de rigidez de la mandíbula al despertar	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Sensación de rigidez al mover la mandíbula	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

**ÍNDICE CLÍNICO:**

Apertura de la mandíbula en mm. \_\_\_\_\_ Later. Der. \_\_\_\_\_ Later Izq. \_\_\_\_\_

Protrusivo \_\_\_\_\_ Overjet \_\_\_\_\_ Overbite \_\_\_\_\_

Patrón de apertura: Simétrico \_\_\_\_\_ Complicado \_\_\_\_\_ Desviación Der. \_\_\_\_\_

Desviación Izq. \_\_\_\_\_

Patrón de cierre: Simétrico \_\_\_\_\_ Complicado \_\_\_\_\_ Desviación Der. \_\_\_\_\_ Desviación

Izq. \_\_\_\_\_

Dolor en los movimientos: Apertura \_\_\_\_\_ Cierre \_\_\_\_\_ Lateral Der. \_\_\_\_\_ Lateral Izq. \_\_\_\_\_

Protrusión \_\_\_\_\_

**RUIDOS ARTICULARES:** (Indicar Chasquido/**CH** o Crepitación/**CRE**)

	<b>DER.</b>		<b>IZQ.</b>	
Apertura temprana	SI	NO	SI	NO
Apertura tardía	SI	NO	SI	NO
Cierre temprano	SI	NO	SI	NO
Cierre tardío	SI	NO	SI	NO

**DOLOR MUSCULAR:**

	<b>DER.</b>		<b>IZQ.</b>	
Masetero superficial	SI	NO	SI	NO
Masetero profundo	SI	NO	SI	NO
Parte ant. del temporal	SI	NO	SI	NO

Parte media temporal	SI	NO	SI	NO
Parte posterior temporal	SI	NO	SI	NO
Pterigoideo lateral	SI	NO	SI	NO
Pterigoideo medial	SI	NO	SI	NO
Digástrico	SI	NO	SI	NO
Trapezio	SI	NO	SI	NO
Esternocleidomastoideo	SI	NO	SI	NO

***DOLOR ARTICULAR:***

	<b>DER.</b>		<b>IZQ.</b>	
Palpación lateral.	SI	NO	SI	NO
Palpación posterior	SI	NO	SI	NO

***ANÁLISIS OCLUSAL:***

**Dientes ausentes:**

<i>DERECHO</i>								<i>IZQUIERDO</i>							
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

**Interferencias:** (T / Trabajo B / Balance)

<i>DERECHO</i>								<i>IZQUIERDO</i>							
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

**Mordida cruzada** Anterior \_\_\_ Posterior \_\_\_\_\_ Derecha \_\_\_ Izquierda \_\_\_

	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>
<u>Clasificación Relación Molar</u>	I II III	I II III
<u>Clasificación Relación Canina</u>	I II III	I II III

**OBSERVACIONES:** (prótesis, tratamientos, etc.)

---

---

---

**DIAGNÓSTICO CLÍNICO**

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, Que llevo por nombre \_\_\_\_\_ paciente del departamento de fisiología de la Facultad de Odontología de la UNAM acepto participar en el estudio que llevará por nombre:

“Ensayo clínico para comparar la efectividad entre la férula oclusal fisiológica y la férula oclusal blanda, mediante el estudio electromiográfico en pacientes con trastornos temporomandibulares.”

Sé que en este estudio se utilizarán electrodos de superficie, los cuales no son tóxicos para el ser humano. Este electrodo será colocado en mi piel y tendré que morder para registra la fuerza con la cual muerdo. Así mismo la colocación de una férula de acetato para monitorear la actividad muscular.

También se me ha informado que no recibiré ninguna bonificación o pago por participar y que podré retirarme del estudio en el momento que lo desee, haciendo una previa notificación al investigador.

He leído y comprendo la información anterior, mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo los datos obtenidos en el estudio, pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Consentimiento Autorizado.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL ESTUDIANTE RESPONSABLE \_\_\_\_\_

TESTIGO CDMX. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## 5. Referencias Bibliográficas:

1. Castañeda Deroncelé M, Ramón Jiménez R. Uso de Férulas Oclusales en pacientes con Trastornos Temporomandibulares, Medi. Vol. 20 no. 4 2016.
2. Rodríguez R, Sánchez O. Patología de la articulación temporomandibular. AMF 2010; 6(11):638-643.
3. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 6° ed.España. Editorial Elsevier; 2008.Páginas: anatomía de la atm(2-13) músculos de la masticación (12-19)
4. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: músculos de la masticación (8-15) TTM (258-268).EMG (216-217)
5. Alonso Alberto A, Santiago Jorge Bechelli, Horacio Alberto. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación. Editorial Panamericana; 1999.Páginas: anatomía de la ATM (80-91)
6. Collante C, Álvarez O, Altamirano R.H, Modenutti C, Osnaghi M. Diagnóstico diferencial de los trastornos temporomandibulares. Rev. Fac. Odonto. Vol.6 No.2, 2013.
7. Marín Fernández A. Evaluación de la viabilidad de los condrocitos de la articulación temporomandibular para su utilización en ingeniería tisular maxilofacial. [Tesis doctoral].Granada: Facultad de medicina, Universidad de granada; 2012.
8. Okeson Jeffrey P. Dolor orofacial. Según Bell. 5ª ed. Editorial Quintessence, S.L.; 1999. Páginas: dolores de la ATM(295-311)
9. Ángeles Medina, Fernando. Dolor orofacial y desórdenes de la Articulación Temporomandibular. Editorial Trillas; 2006. Páginas: anatomía de la ATM (15-29).patología de la ATM (93-104).
10. Palomares A, Llanes M, Lázaro O, Aparicio A. El dolor articular y su relación con las interferencias oclusales. Rev.Hab. de ciencias médicas 2014; 13(3):417-424.
11. Laura Moncada A., Iris Gallardo R., Lía Aguilar M., Carolina Conejan N., Erik Dreyer A, Gonzalo Rojas A. Bruxómanos presentan un estilo de personalidad distintivo. Rev. Chil. Neuro-Psiquiat. 2009; 47 (2): 105-113.
12. Torres M, Clavería R, Fuentes G, Torres L, Crespo M. Uso de férula de descarga en una paciente con bruxismo. Clín. Estoma. "Dr. Pedro Celestino Aguilera", Palma Soriano MEDISAN 2009; 13 (1).

13. Dawson E. Peter. Evaluación, diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales. Editorial Salvat; 1991. Páginas: músculos de a masticación (24-26), bruxismo (459-462), férulas oclusales (380-391), clasificación de los TTM (100-1108)
14. Ash Major M, Ramfjord S. Oclusión. 4ª ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1996. Páginas: tratamiento para TTM (268-273) férulas oclusales (274-281) elaboración de férulas (282-286).
15. Santander H, Santander M, Valenzuela S, Fresno M, Fuentes A. Después de cien años de uso: ¿las férulas oclusales tienen algún efecto terapéutico? Revista Clín. Periodoncia Implantol Rehabil. Oral. 2011 abril. 4 (1): 29-35.
16. Terán A, Fleitas A, Arellano L. Efectividad de dos tipos de férulas oclusales sobre síntomas y signos de trastornos temporomandibulares. Revista odontológica de los andes. 2011; Junio. 6 (1): 33-41.
17. Lozano P. Uso de férulas oclusales en paciente con mordida profunda y bruxismo. Int. J. Med. Surg. Sci. 2015. 2(1): 427- 431.
18. Adimar C, Muccio Katy HP. Efectividad de las férulas blandas en pacientes con trastornos temporomandibulares. Acta Odontológica Venezolana. 2005 Agosto; 43(25-30).
19. Sameh A Seifeldin, Khaled A. Elhayes. Soft versus hard occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders (TMDs). The Saudi Dental Journal (2015) 27, 208–214.
20. Pettengill C, Growneey M, Jr. Schoff R, Kenworthy C. A pilot study comparing the efficacy of hard and Soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. J.Prosthet. Dent. 1998; 79:165-167.
21. Gallego L, Herrera M, Guiza E, Comparación entre placas oclusales dura y blanda en pacientes con resentimiento muscular. Univers. Odont. 2000; 41: 13-17.
22. Saavedra J, Balarezo J, Castillo D. Férulas Oclusales. Rev. Estomatol Herediana. 2012; oct-dic (4): 246-6.
23. De la Teja- Ángeles E, Zurita-Bautista Y, Duran-Gutiérrez A. Dispositivos intraorales: guardas oclusales y férulas para pacientes en estado crítico. Experiencia del instituto nacional de pediatría. Acta Pediatr Mex 2012; 33(4):191-197.
24. Murillo Alvarado Federico, Chan Rodríguez José. Férulas Oclusales. Conocimiento y solución parcial. ODOVTOS-Int J. Dent Sc. 2015.
25. García Espinosa L. Diseño y construcción de electromiógrafo para el registro de EMG superficial de músculos maseteros e implementación de análisis multifractal por DFA.

[Tesis de maestría]. México. Centro de investigaciones y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 2011.

26. Correa J.L, Morales E, Huerta J.A, González J, Cárdenas C.R. Sistema de Adquisición de Señales SEMG para la Detección de Fatiga Muscular. Rev.Mex. Ing.bioMed. Vol. 37, No. 1, Ene-Abr 2016, pp. 17-27
27. Cárdenas R, Mediburu C, Cortes D. Ruidos en la articulación temporomadibular. IntraMed Journal Vol2, No 2. Sep 2016.
28. Rossi S, Greenberg M, Liu F. Temporomandibular disorders. Dent. Clin. North am.2013 junio; 98 (449-65).
29. Mendoza O, Hernández M. Trastornos temporomandibulares. Facultad de Medicina. UNAM. 2011. Octubre: 55(1.)

## 5.1. Fuentes de Imágenes

- 1.) Figura 1. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 2.) Figura 2. [www.google.com](http://www.google.com) <https://pt.slideshare.net/maxilofacial/anatomia-1-24538681>
- 3.) Figura 3. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 4.) Figura 4. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 5.) Figura 5. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 6.) Figura 6. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 7.) Figura 7. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 8.) Figura 8. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 9.) Figura 9. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 10.) Figura 10. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 11.) Figura 11. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 12.) Figura 12. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 13.) Figura13. Okeson Jeffrey P. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 7° ed.España. Editorial Elsevier; 2013. Páginas: (8-15).
- 14.) Figura 14. [www.google.com](http://www.google.com) <http://cmdeg.es/wordpress/tratamientos/consejos-cuidado-y-mantenimiento-de-ferula-de-descarga/>
- 15.) Figura 15. [www.google.com](http://www.google.com) <http://www.ortodonciacasado.es/f%C3%A9rulas-de-descarga.html>
- 16.) Figura 16. [www.google.com](http://www.google.com) <https://abadet.wordpress.com/tag/dispositivos-oclusales/>
- 17.) Figura 17. [www.google.com](http://www.google.com) [http://www.movident.com/ferulas/ferula-de-descarga\\_02/](http://www.movident.com/ferulas/ferula-de-descarga_02/)

- 18.) Figura 18. Tomado de la página de la facultad de odontología laboratorio de fisiología de posgrado.
- 19.) Figura 19 Fuente directa.
- 20.) Figura 20. Fuente directa.
- 21.) Figura 21. Fuente directa.
- 22.) Figura 22. Fuente directa.
- 23.) Figura 23. Fuente directa.
- 24.) Figura 24. Fuente directa.
- 25.) Figura 25. Fuente directa.
- 26.) Figura 26. Fuente directa.
- 27.) Figura 27. Fuente directa.
- 28.) Figura 28. Fuente directa.
- 29.) Figura 29. Fuente directa.
- 30.) Figura 30. Fuente directa.
- 31.) Figura 31. Fuente directa.
- 32.) Figura 32. Fuente directa.
- 33.) Figura 33. Fuente directa.
- 34.) Figura 34. Fuente directa.