



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Medicina**

**“IMPACTO DEL GUARDA VS PIPS EN LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA  
DE LOS MUSCULOS MASETEROS Y  
ESTERNOCLEIDOMASTOIDEOS”**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN PROSTODONCIA**

Presenta:

C.D. Humberto Ponce Reyes.

Dirigido por:

Dr. en C. Aidé Terán Alcocer.

Querétaro, Qro. a 11 de Marzo del 2024

C.D. HUMBERTO PONCE REYES

IMPACTO DEL GUARDA VS PIPS EN LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS  
MUSCULOS MASETEROS Y ESTERNOCLEIDOMASTOIDEOS.

2024



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Impacto del guarda vs PIPS en la actividad eléctrica de  
los músculos maseteros y esternocleidomastoideos

**por**

Humberto Ponce Reyes

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](#).

**Clave RI:** MEESN-309423



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas

“Impacto del guarda vs PIPS en la actividad eléctrica de los músculos maseteros y esternocleidomastoideos”

### **Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Prostodoncia

#### **Presenta:**

C. D. Humberto Ponce Reyes

#### **Dirigido por:**

Dr. en C. Aidé Terán Alcocer

Dr. en C. Aidé Terán Alcocer  
Presidente

D. en C. Claudia Verónica Cabeza Cabrera  
Secretario

Dr. En E. Santiago Andaracua García  
Vocal

C.D.E.P. Lizbeth del Carmen Serrano  
Hernández  
Suplente

Dra. Alicia García Vega  
Suplente

Centro Universitario,  
Querétaro, Qro. Marzo 2024  
México

## Resumen

**Introducción:** Es de importancia identificar la alteración en la función muscular, el entendimiento de la fisiología oral básica y comprender que una maloclusión no es solo el desplome en relación dental dada por una discrepancia alveolar o esquelética y al momento de presentarse comienzan mecanismos compensatorios en la musculatura. Por lo cual el empleo de una terapéutica adecuada nos conlleva a un pronóstico con éxito en el futuro tratamiento rehabilitador.

**Objetivo:** Evaluar la actividad eléctrica del musculo masetero y esternocleidomastoideo con el uso de guarda oclusal comparado con el de las PIPS.

**Material y métodos:** Se midió la actividad eléctrica de los músculos maseteros y esternocleidomastoideos de 30 sujetos por medio de un electromiógrafo.

**Resultados:** Las PIPS y el Guarda Oclusal, modifican la actividad eléctrica de los músculos masetero y ECM durante el máximo apretamiento voluntario.

**Conclusiones:** Las PIPS mostraron ser mas consistentes en la disminución de la actividad eléctrica de los músculos maseteros, sin existir diferencia en el caso de los músculos esternocleidomastoideos. Por lo cual pueden las PIPS funcionar mejor como aparato de relajación muscular en la terapéutica.

**Palabras clave:** PIPS, guarda, masetero, esternocleidomastoideo, electromiografía.

## Summary

**Introduction:** It is important to identify the alteration in muscular function, the understanding of basic oral physiology and understand that a malocclusion is not only the collapse in dental relationship due to an alveolar or skeletal discrepancy and when it occurs, compensatory mechanisms begin in the musculature. Therefore, the use of adequate therapy leads to a successful prognosis in future rehabilitation treatment.

**Objective:** To evaluate the electrical activity of the masseter and sternocleidomastoid muscles with the use of occlusal guard compared to PIPS.

**Materials and methods:** The electrical activity of the masseter and sternocleidomastoid muscles of 30 subjects was measured using an Electromyograph.

**Results:** The PIPS and the Occlusal Guard modify the electrical activity of the masseter and sternocleidomastoid muscles during maximum voluntary clenching.

**Conclusions:** The PIPS shown to be more consistent in the decrease of the electrical activity of the masseter muscles, with no difference in the case of the sternocleidomastoid muscles. Therefore, PIPS can work better as a muscle relaxation device in therapy.

**Key words:** IPS, guards, masseter, sternocleidomastoid, electromyography

“LA CALIDAD NUNCA ES UN ACCIDENTE  
SIEMPRE ES EL RESULTADO DE ALTAS  
INTENCIONES, ESFUERZO SINCERO,  
DIRECCION INTELIGENTE Y HABILIDAD  
DE EJECUCIÓN: REPRESENTA LA  
SABIA ELECCIÓN DE MUCHAS  
ALTERNATIVAS.”

*-William Foster*

## **DEDICATORIAS:**

A mi madre Martha Reyes, a mi padre Humberto Ponce, hermana Jeniffer Ponce, sobrinos Joel y Aaron, mi tía Isela, abuelos, amigos y profesores. Esta tesis es un tributo a la colaboración, paciencia y comprensión a lo largo de este viaje académico, fueron fuente de inspiración y sabiduría.

## **AGRADECIMIENTOS:**

“ Me faltaran paginas para agradecer a todas las personas que se han involucrado en la realización de este proyecto de vida, que como todo inicio como un sueño:

Mamá, papá son mis superhéroes. Algún día haré un libro entero solo para darles gracias, los amo. Hermana, te amo ¿ recuerdas esas noches contándote mis sueños? Voy lográndolos poco a poco.

A cada uno de quienes ha estado conmigo, sin importar el tiempo y el espacio del trayecto, que han compartido tiempo, historias y desvelos. Aquellos que han estado en mis mejores y peores momentos. A los profesores que quiero mencionar; Dra. Aidé Terán, Dr. Héctor Tiscareño, Dra. Verónica Cabeza y muchos otros, que me han defendido, que me han cuestionado, que me han enseñado y rectificado, grandes cerebros que conspiran para que el mío parezca mucho mas grande de lo que de verdad es. Su arduo trabajo y su inteligencia continúan dejándome azorado.

Mis padres solen decirme; las personas de las que nos rodeamos elevan o bajan nuestros estándares o nos ayudan a convertirnos en la mejor versión de nosotros mismos o en la peor. Nos volvemos como nuestros amigos. Ninguna persona llega a ser grande por sí misma. Todos necesitamos personas en nuestras vidas que eleven nuestros estándares, nos recuerden nuestro propósito esencial y nos desafíen a convertirnos en la mejor versión de nosotros mismos.

Y es que finalmente cuando llegamos a la meta, cuando los años pasan y los gritos de victoria se ahogan en el tiempo, descubrimos que la gloria mas preciada, fue el proceso, el sufrimiento, ese bendito trayecto grabado en nuestros recuerdos, que nadie nos podrá quitar jamás. Llegaran estudiantes más dedicados, capaces, superando nuestras marcas, pero jamás borrando nuestras historias, nuestros días de lucha, nuestros días de gloria, decidimos vivirlos, sufrirlos y esa heroica decisión, ya nadie puede apagarla.



## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	III
<b>Summary</b>	IV
<b>Dedicatorias</b>	VI
<b>Agradecimientos</b>	VII
<b>Índice</b>	VIII
<b>Índice de cuadros</b>	IX
<b>Abreviaturas y siglas</b>	X
<b>I. Introducción</b>	11
<b>II. Antecedentes</b>	13
<b>III. Fundamentación teórica</b>	25
<b>IV. Hipótesis o supuestos</b>	29
<b>V. Objetivos</b>	30
V.1 General	30
V.2 Específicos	30
<b>VI. Material y métodos</b>	31
VI.1 Tipo de investigación	31
VI.2 Población o unidad de análisis	31
VI.3 Muestra y tipo de muestra	31
VI. Técnicas e instrumentos	31
VI. Procedimientos	31
<b>VII. Resultados</b>	35
<b>VIII. Discusión</b>	39
<b>IX. Conclusiones</b>	42
<b>X. Propuestas</b>	43
<b>XI. Bibliografía</b>	44
<b>XII. Anexos</b>	49

## Índice De Tablas

**Tabla 1.** Prueba de variancia donde se puede observar que no existe diferencia significativa entre los 3 grupos para la actividad del musculo ECM durante apretamiento máximo.

**Tabla 2.** Prueba T medidas de actividad eléctrica en máximo apretamiento voluntario donde se observa la actividad del músculo ECM con guarda comparado con PIPS.

**Tabla 3.** Prueba de variancia donde se puede observar que existe diferencia significativa entre los 3 grupos para para la actividad del músculo masetero durante el apretamiento máximo.

**Tabla 4.** Prueba T medidas de actividad eléctrica en máximo apretamiento de guarda en músculo masetero.

**Tabla 5.** Prueba T medidas de actividad eléctrica en máximo apretamiento con PIPS en músculo masetero.

**Tabla 6.** Prueba T medidas de actividad eléctrica en máximo apretamiento de guarda comparado con PIPS en músculo masetero.

## **Abreviaturas**

ASTM: American Society for Testing and Material.

ATM: Articulación Temporomandibular.

CG: Con Guarda.

DA: Área Determinada.

DTM: Disfunción Temporomandibular.

ECM: Esternocleidomastoideo.

EMG: Electromiografía.

MAS: Masetero.

MPQ: McGill Pain Questionare.

PIPS: Pistas Indirectas Planas Simples.

RNO: Rehabilitación Neuro-Oclusal

SN: Sin Ningún.

SNC: Sistema Nervioso Central.

VAS: Escala Visual Analógica.

## I. Introducción

El conjunto de las estructuras pertenecientes al sistema cráneo-cérvico-mandibular trabaja coordinadamente brindando funcionamiento adecuado y de efecto domino, relacionando la posición cefálica, mandibular, oclusal y posición corporal (Herrera Urquijo 2020). Por lo cual el sistema estomatognático, definido como entidad fisiológica y funcional regido por el sistema nervioso central (SNC) permite funcionar de manera colectiva al grupo heterogéneo de órganos y tejidos, potencializando el funcionamiento y disminuyendo el daño de cualquier estructura (Behsnilian, 1974). Es de importancia identificar la alteración en la función muscular, el entendimiento de la fisiología oral básica y comprender que una maloclusión no es solo el desplome en la relación dental dada por una discrepancia alveolar o esquelética y al momento de presentarse comienzan mecanismos compensatorios en la musculatura (Piccin Henrique Jose, Feltrin Pedro Pablo, and Ricci Weber Adad 2020).

Las mioartropatías tienen una prevalencia considerable, con un impacto significativo en los factores físicos y psicosociales. Se sabe que la prevalencia está entre 3.7% y 12% y es de tres a cinco veces más frecuente en mujeres (Zakrewska, 2015). El síntoma más frecuente de los trastornos temporomandibulares o mioartropatías, es el dolor, generalmente ubicado en los músculos masticatorios, área preauricular y/o la ATM. El dolor puede afectar áreas como los oídos, ojos y/o garganta, produciendo dolor de cuello, dolor facial y dolores de cabeza (Suvinen et al, 2005). En casos de dolor persistente y recurrente, las mioartropatías pueden seguir un curso crónico, el cual puede afectar la calidad de vida del paciente. Es de gran interés el diagnóstico y tratamiento de las mioartropatías, no solo por la alta prevalencia, sino también, porque durante la pandemia COVID 19 se observó un incremento de los casos. Por tal motivo, conocer la actividad eléctrica de los músculos durante diferentes funciones estomatognáticas y el efecto que producen los diferentes dispositivos oclusales en dicha actividad, ayudará a mejorar las condiciones de salud de los pacientes, eliminar el dolor y por lo tanto mejorar la calidad de vida.

Actualmente las mioartopatías han aumentado su prevalencia por la situación de pandemia que estamos enfrentando. El dolor de las estructuras del sistema estomatognático es un síntoma frecuente ante la tensión muscular provocada por el estrés. El tratamiento habitual consiste en uso de analgésicos, que cuando son ingeridos por tiempo prolongado, pueden traer como consecuencia irritación gástrica, estreñimiento, vómito, náuseas y riesgo cardíaco cuando estos se consumen en altas dosis y por tiempo prolongado. La fisioterapia y el uso de algunos dispositivos oclusales han mostrado ser eficaces, sin embargo, son pocos los estudios que existen sobre estos y se desconoce específicamente el modus operandi de estos dispositivos y su intervención en la actividad eléctrica de los músculos. Por esta razón consideramos muy importante estudiar el impacto que tienen estos dos tipos de dispositivos en dicha actividad eléctrica de los músculos maseteros y esternocleidomastoideos.

## II. Antecedentes

La mioartropatía se entiende como el trastorno masticatorio con origen en la musculatura y la articulación, la American Academy of Orofacial Pain reconoce el término miortropatía como: craneo-mandibular discordes o temporomandibular disorders, como una variedad de problemas que surgen de la musculatura, articulación temporomandibular o una combinación. No se diagnostica por su patología o etiología, si no por síntomas guía del diagnóstico y aun así no es un dato patognomónico, debido a que existen enfermedades o condiciones con la misma presencia de síntomas (Palla 2003).

Se requiere entender el tejido muscular altamente vascularizado e innervado, compuesto por células especializadas multinucleares (Flávio 2018) y fibras musculares formadas por células cilíndricas, largas y delgadas, distribuidas paralelamente, cubiertas por membrana la cual es excitable eléctricamente y se le conoce con el nombre de sarcolema (Quiroz 1991). Se cuenta con una unidad motora que permite el efectuar una acción ya sea contracción o acortamiento, dada al estimular una gran cantidad de unidades motoras (Okeson 2019). Se identifican tres tipos de músculos; Esquelético, se inserta en el esqueleto junto con los tendones, contribuye con movimientos de contracción voluntaria. Músculo liso perteneciente a órganos internos responsable de actividad involuntaria y el músculo Cardíaco. Otra manera de clasificar la musculatura es: superficial o cutáneos, originados o insertados en dermis y músculos profundos o sub aponeuróticos (Flávio 2018).

Anatómicamente el sistema estomatognático, presenta estructuras estáticas: arcos dentarios, huesos; temporales, esferoidales, maxilar, hioides, otros propios del cráneo y cervicales. Las estructuras dinámicas son: unidad neuromuscular que moviliza las partes estáticas que son los músculos de expresión facial y masticatorios; masetero, temporal y pterigoideo interno (Piccin Henrique Jose, Feltrin Pedro Pablo, and Ricci Weber Adad 2020).

La presente investigación se enfocará en el músculo masetero el cual anatómicamente es descrito como músculo superficial y fácil de palpar, de forma rectangular, con origen en el arco cigomático e insertándose en la parte interna del ángulo mandibular (Piccin Henrique Jose, Feltrin Pedro Pablo, and Ricci Weber Adad 2020), desde la región del segundo molar sobre el borde inferior, en dirección posterior hasta incluir el ángulo mandibular. Proporciona la fuerza requerida para ejercer la masticación. Su porción superficial puede facilitar la protrusión mandibular, siendo importante mencionar que al estar en una protrusión y ejercerse una fuerza de masticación, las fibras de la porción profunda estabilizan al cóndilo frente a la eminencia articular. Por la cara interna del músculo atraviesa el nervio maseterino, ramo del maxilar inferior pasando por la escotadura sigmoidea (Quiróz, 1991). Se conforma de dos vientres o dos porciones según lo maneje el autor; 1. Superficial, formado por fibras con trayecto descendente y ligeramente hacia atrás. 2. Profunda, fibras que transcurren en dirección vertical (Okeson 2019).

El segundo músculo a estudiarse es esternocleidomastoideo, músculo vigoroso, localizado debajo del cutáneo, extendiéndose de la articulación esternoclavicular a la apófisis mastoides. La inserción inferior se verifica a favor de dos haces, donde el externo o posterior es más ancho y el interno o esternal se inserta mediante un fuerte tendón en la cara anterior del manubrio del esternón, se ensancha a medida que asciende, cubre al haz externo en su parte media y superior, terminando por fijarse en la parte externa de la línea curva superior del occipital, así como el borde posterior y vértice de la apófisis mastoidea. El haz externo o clavicular se inserta mediante láminas tendinosas en el borde anterior y parte de la cara superior del cuarto interno de la clavícula; Dirigiéndose desde esta ubicación hacia arriba y poco después de cruzar por detrás al haz esternal las fibras se subdividen en dos fascículos, uno se fija en el borde posterior y vértice de la apófisis mastoides, y otro en la parte externa de la línea curva del occipital. La inserción inferior se da por dos haces separados, quedando un espacio triangular, la inserción superior se hace mediante una sola masa, aunque se divide en dos planos distintos. Su cara

superficial se encuentra en relación con la aponeurosis y con la piel en sus dos tercios externos, en su tercio medio con cutáneo del cuello, yugular externa y ramas del plexo cervical superficial. La cara profunda cubre la articulación esternoclavicular, los escalenos, el esplenio, el angular del omoplato y el digástrico, también en relación con el paquete neurovascular del cuello y con el simpático cervical, situado más profundamente que el paquete vascular, se relaciona con la cadena ganglionar carótida, ubicada por delante del paquete neurovascular, recibe ramos procedentes del nervio espinal, otras ramas derivadas del tercer par cervical. La acción de la contracción simultánea de los esternocleidomastoideos da como resultado la extensión de la cabeza sobre el cuello. Pero al contraerse aisladamente realiza la acción de inclinación de la cabeza al lado opuesto (Okeson 2019).

Una vez entendida la composición estructural del sistema masticatorio, es de relevancia conocer la diferencia de fuerzas interdetales, siendo en promedio de 17,200 lb-segundo/día, la dirección de la fuerza es principalmente vertical cuando la mandíbula se encuentra en oclusión estable, produciendo contracciones musculares isotónicas, estando reflejos protectores presentes. Al encontrarse la parafunción consiente o inconsciente, diurna o nocturna, las fuerzas pasan a ser de 57,600 lb-segundo/día, su dirección son ahora en horizontal, la mandíbula se encuentra en posición excéntrica, las contracciones ahora son isométricas sin la presencia de reflejos protectores (Piccin Henrique Jose, Feltrin Pedro Pablo, and Ricci Weber Adad 2020). La magnitud de fuerza que se considera normal en el proceso de masticación y deglución es aproximado al 40% de la fuerza oclusal en su máximo esplendor, por lo cual esta fuerza inter cuspídea está en un rango de 240 N que corresponde a 55 libras a 1,245 N (280 libras). Dicha fuerza refleja un cambio en el lado donde la masticación es dominante estando en el rango de 211 N a más o menos 77 N, equivalente a 17 libras (Alfaro Moctezuma et al. 2012).

Para lograr diagnosticar la enfermedad o trastorno va a variar de acuerdo a si es un proceso agudo donde será de manera somática; evaluación de intensidad, calidad y registro de dolor. Tratándose de un proceso crónico-persistente requerirá



individualizar las consecuencias conductuales y psicosociales de la enfermedad y dolor. Para que estos sean diagnósticos completos, requiere ser somático o biomédico y psicosocial (Palla 2003).

Particularmente en las mioartropatías no podemos prescindir de algunas consideraciones:

Si pertenece a un origen multifactorial y los factores etiológicos que actúan directamente en cada caso, la sintomatología no es patognomónica se llega a acompañar de otras patologías (cefaleas, síndrome cervico-vertebral y fibromialgia). Los pacientes presentan signos, pero sin valor patognomónico, generalmente son naturaleza crónica y el dolor agudo difiere del crónico. Son los factores psicológicos, sociales y biomédicos quienes dictaminan la gravedad y presencia de dolor, así como la enfermedad (Palla 2003).

El término dolor es un fenómeno unimodal, consta de una dimensión discriminatoria-sensitiva, definido por la International Association for Study of Pain como: “experiencia desagradable sensorial y emocional relacionada a un daño en los tejidos”. Siendo entonces complejo, subjetivo y perspectivo sin una relación sobre la intensidad y el grado en el que se encuentre la patología. La presencia de dolor agudo funciona como advertencia y defensa, manifestando la presencia de una patología, encadenado a fenómenos que lo hacen presente como trauma, inflamación e infección y a mecanismos fisiopatológicos que al ser eliminados el dolor desaparece, su duración es de segundos o semanas, activado por estrés o por reacciones motoras tal como el aumento de tono muscular. El dolor crónico o persistente por su duración varía según diversos autores desde los 3 a 6 meses, tiende a expandirse otras zonas pasando a ser un dolor irradiado y puede afectar el ámbito psicosocial, característico por fallas previas en el tratamiento. La clasificación de dolor se diferencia además del tiempo por características presentes, en el crónico en forma negativa a los siguientes niveles: conductual, social, cognitivo-emocional (Palla 2003).

Al diagnosticar mioartropatía, se debe estar fundado por la realización de la anamnesis dirigida a la determinación de la gravedad global, que permita elaborar la hipótesis estratégica de intervención. Dicha anamnesis consta de dos partes; general y específica, permitiendo conocer: cuál es la entidad de la enfermedad o del dolor, dimensión de la enfermedad, conocer hasta que punto el paciente sufre o se inhabilita, o es incapaz de desarrollar sus actividades cotidianas, si el comportamiento del paciente es apropiado frente a su enfermedad o trastorno y cuáles son los factores que convergen en la presencia de mioartropatía (Palla 2003).

La anamnesis específica nos proporciona información específica, subjetiva de los trastornos, en ella van preguntas sobre la calidad, localización, intensidad y evolución del dolor, sobre los momentos donde se corrobora una mejoría o agravamiento del cuadro doloroso. Para obtener estos datos se indica la escala visual-analógica (VAS) útil en pacientes con discrepancia entre signo y síntoma, funcionando para identificar el proceso evolutivo con la terapéutica. Ubicándose el dolor por mioartropatia entre 4 y 5 (Palla 2003).

El dolor crónico-persistente se evalúa por tres componentes del dolor, definiendo la calidad de este, utilizando la tercera parte del McGill Pain Questionnaire (MPQ) consta de 20 grupos de adjetivos, permitiendo reflejar los componentes sensoriales, efectivos y cognitivos del dolor. Incluye escala descriptiva sobre la intensidad del dolor con números del 1 al 5 correspondiendo respectivamente a; leve, desagradable, tremendo e insoportable, complementando con un dibujo corporal para la señalización del dolor (Palla 2003).

#### Descripción verbal del dolor según el MPQ. De Mongini

1 Tremolante	5 Es como un pellizco	10 Sensible al toque	16 Aburridor
Vibrante	Aprieta	Tenso	Trastornador
Pulsante	Es como un calambre	Rasga	Penoso
Flagelador	Roe	Rompe	Intenso
Golpeador	Aplastante		Insoportable
Martillador		11 Cansador	17 Se propaga
		Extenuante	Se difunde en
Salta de acá para allá		Agotador	halo
Fulmíneo			Penetrante

Es como un resorte que se dispara	6 Estira Tira Contuerce	12 Nauseabundo Sofocante	Perforador 18 Como una faja
Pincha como un estilete Agujera como una aguja Agujera como un clavo Es como una puñalada Lancinante	7 Caliente Quemante Ardiente Incandescente	13 Alarmante Espantoso Terrorífico	Entorpecedor Que tira Estrujador Que arranca
Cortante como hoja de afeitar Cortante como un cuchillo Lacerante	8 Da hormiguelo Pica e irrita Vivo Agudo	14 Aflictivo Postrador Cruel	19 Fresco Frío Congelante
	9 Sordo Da entorpecimiento Hace daño Causa sufrimiento Gravoso	15 Grave Cegador	20 Fastidioso Disgustoso Tormentoso Terrible Torturador

(Palla 2003)

Hoy en día los odontólogos debemos ser capaces de identificar si se sufre verdaderamente de una mioartropatía, conocer si la patogénesis es de origen muscular o articular, cuáles son los factores detonantes y contar con un equipo de trabajo comprendido por un neurólogo, reumatólogo o fisioterapeuta, psicólogo o en determinado caso psiquiatra y un otorrinolaringólogo(Palla 2003).

La electromiografía (EMG), permitiendo registrar la actividad eléctrica muscular de manera más acertada, de forma reproducible y objetiva. Funciona por medio de una señal nerviosa que genera un cambio en la permeabilidad iónica de la membrana muscular, promoviendo un potencial de acción y generando una contracción muscular, útiles para el estudio y tratamiento de los desórdenes cráneo-mandibulares, permitiendo evaluar el desequilibrio oclusal y la rotación mandibular (Constanzo et al. 2010). Dicho estudio ha logrado apoyar en la elección de la planificación de tratamientos de entrenamiento muscular por lesión y/o patología

especifica previo y durante el proceso de rehabilitación(Guzmán-Muñoz and Méndez-Rebolledo 2018).

Odontología ha sido la última en integrar la era electrónica, hablando de las ciencias en salud. Traveli (1969) fue quien introdujo la EMG para valorar odontológicamente pacientes con desórdenes de ATM y desequilibrios oclusales, observando una normalización de actividad eléctrica al restaurar la oclusión, permitiendo a los odontólogos hoy en día conocer la actividad muscular en reposo, durante un esfuerzo máximo, el balance y simetría muscular, presencia de un híper o hipo actividad muscular, una actividad muscular refleja o parafuncional, permitiendo garantizar resultados previsibles y fisiológicos en nuestros tratamientos(Constanzo et al. 2010).

La EMG valora la actividad muscular fisiológicamente por medio de; contracciones voluntarias con una buena coordinación de músculos agonistas y antagonistas durante movimientos funcionales mandibulares cotidianos, nos permite observar la capacidad que presenta el músculo de relajación entre contracciones, registrar actividades cotidiana involuntarias no funcionales, tal como parafunciones bucales y la disfunción de ATM. Existen dos los tipos de técnicas de EMG; por medio de agujas y otro por electrodos de superficie, los cuales no provocan un discomfort ni estrés por ser autoadhesivos, colocados en la superficie de la piel, en la zona del músculo que se desea estudiar, permitiendo valorar cambios en actividad eléctrica de la musculatura en estado de reposo y en una contracción máxima, evaluando los cambios de amplitud registrados (Constanzo et al. 2010).

La unidad de voltaje en la cual se trabaja la EMG es en microvoltios debido a investigadores de Myotronics quienes estandarizaron valores de la actividad normal, en reposo o basal a través de una comparación de 100 pacientes con sintomatología y 100 con patología donde posteriormente el Dr. Jeffrey Cram corrobora dichos datos, mencionando que durante una máxima intercuspidadación debe existir un silencio muscular en los depresores y cervicales, permitiendo registrar de manera indirecta el equilibrio entre musculatura y órganos dentarios (Constanzo et al. 2010).

De mismo modo Rug y Drago por medio de la EMG descubrieron que durante una posición de reposo clínico no conlleva a una mínima actividad muscular, sino que lleva a una posición postural con tono muscular (NEILL 2005).

Una vez elaborado un diagnóstico, debemos proseguir con una elección de terapéutica, siendo una de ellas la desprogramación neuromuscular, indicada como tratamiento de patologías musculoesqueléticas de mialgias de origen parafuncional (Herrera Urquijo 2020). Debido a que el rehabilitar una oclusión con presencia de músculos con hipertonicidad o fatiga, solo pospondrá la patología existente, un músculo fatigado presenta una menor cantidad de contracciones, disminuyendo el rendimiento y predisponiendo a la presencia de dolor con disfunción miofascial (Constanzo et al. 2010). Siendo determinante eliminar el dolor y en conjunto la parafuncion oclusal, logrando tener un fin terapéutico para las mioartropatías, contribuyendo a disminuir el riesgo de una progresión que genere una discopatía, que generalmente tienen un diagnóstico favorable.

Uno de los datos importantes a entender al realizar estos estudios es que al morder la contracción muscular es isométrica, por lo cual debe existir una actividad bilateral simétrica de la musculatura encargada de elevar la mandíbula. Al presentar una asimetría del músculo masetero en el proceso de un máximo apretamiento se le relacionará con la etapa inicial de un síndrome de disfunción del sistema estomatognático. Cuando la coordinación muscular esta ausente de manera unilateral o bilateral nos dice que el paciente no podrá adaptarse al uso de prótesis, podrá sufrir cefaleas por tensión y desórdenes del funcionamiento de las articulaciones temporomandibulares como chasquidos o crepitaciones (Constanzo et al. 2010).

Al mejorar la relación intermaxilar por medio de la teoría del desengrane oclusal, el establecer un plano oclusal ideal con contactos dentarios simétricos y armónicos en una posición músculo esquelética estable, nos permite una estimulación y transmisión propioceptiva al SNC, favoreciendo la relajación muscular y aportando beneficio frente a la inflamación tisular (Ponce 2006). Todo ello con el objetivo de

producir una desprogramación total neuromuscular, generando una posición condilar asentada y por consiguiente la verdadera posición mandibular, que será nuestro punto de partida para cualquier tratamiento (Bereznicki, Barry, and Wilson 2018). Logrando estabilizar el sistema neuromuscular en pacientes con alteraciones funcionales del mismo, se obtiene la pacificación neuromuscular, se restablece la simetría, se mejora la actividad postural de la musculatura masticatoria (Ponce 2006).

Un método de tratamiento para este tipo de alteraciones es la férula oclusal, siendo imperativo definirla, esta constituye un sistema o aparatología capaz de interponerse entre los arcos dentarios produciendo una desprogramación con la finalidad de “olvidar” su posición aprendida, el mecanismo de acción de las férulas es terapéutico, pero también diagnóstico, es uno de los tratamientos más versátiles, basado en el principio de eliminación de contactos dentarios mediante la intervención de la férula entre los arcos dentarios, desapareciendo el desequilibrio oclusal responsable de cuadros patológicos, adjunto a ello, logra calmar la exacerbada actividad neuromuscular, al reposicionar correctamente la mandíbula. Sus diferentes finalidades nos permite obtener un tratamiento exitoso, ya sea con un fin placebo o de alerta cognitiva. Las férulas requieren estarse ajustando, por medio de la manipulación del paciente, con la férula colocada en boca, con movimientos de apertura y cierre, donde se da una rotación pura, intentando dirigir la mandibular a una relación céntrica, siendo importante el evitar la protrusión que llegan a tener algunos pacientes al ser manipulados (Bereznicki, Barry, and Wilson 2018).

Existe una variedad respecto a tipos de férulas oclusales, diseñadas con propósitos específicos:

Primeramente encontramos las férulas de estabilización conocida con el nombre de Michigan o muscular, ya que serán unos de nuestros objetos de estudio, estas se usan en el arco superior o inferior, cubre completamente o puede ser seccionado con el objetivo de brindar la relación oclusal óptima y colocando los cóndilos en una

posición musculoesquelética más estable, al mismo momento que los dientes cuentan con un contacto uniforme con función de guía canina y anterior, logrando proporcionar relajación a la musculatura masticatoria cuando se presencia una hiperactividad, de igual modo se comprobó que su uso reduce la actividad parafuncional del sistema masticatorio (Ponce 2006). En cuanto a su periodo de uso puede ser de 24 horas retirándolo durante la comida, si se requiere (Bereznicki, Barry, and Wilson 2018).

-Férulas resilientes de las cuales su uso se limita a guarda deportivo.

-Férulas de diagnóstico, consisten en cubrir los dientes anteriores, evitando contactos en dientes posteriores, con la finalidad de descubrir contactos prematuros, utilizándose únicamente por una semana.

-Férulas de reposición, modifican la posición mandibular respecto al craneo, cuando existe trastorno articular, se diseña de acuerdo a la función que se desea lograr, con diversos tipos de indicaciones. Existen de reposicionamiento anterior, de mordida posterior, pivotante (Ponce 2006)

Su método de fabricación son dos: 1. Construida al vacío sobre ella se puede colocar acrílico termocurable 2. Manual con acrílico autopolimerizable. Para ambas se requiere montaje sobre articulador semiajustable, que permite la reproducción mas fidedigna. Al colocarse una férula con una oclusión mutuamente protegida se le conoce como plano orgánico, brindando contactos simultáneos bilaterales de igual intensidad por lo menos un contacto por órgano dentario. Las guías deben ser armónicas con la capacidad de reproducir una disoclusión posterior con un parámetro de movimiento de 2-3 mm, siendo totalmente lisas. Posterior a la colocación se cita en dos o tres días para realizar un ajuste de contactos, las próximas consultas serán en periodo semanal hasta conseguir la posición deseada (Bereznicki, Barry, and Wilson 2018).

Las férulas no son el único tratamiento de elección, otra de las opciones en existencia es la toxina botulínica colocada en la musculatura, trabaja sobre la unión neuromuscular, donde sus efectos son puntualmente intensos sobre los músculos

hiperquinéticos, dado por la alta cantidad de receptores de acetilcolina/nicotina que contienen (Flávio 2018).

Las indicaciones para la colocación de toxina son: Pacientes con dentición mixta al presentar una parafunción severa, aunado al caso de céntrica, excéntrica diurna, nocturna, bruxismo moderado y severo, Terapéutica de una preparación muscular, para una rehabilitación que busca la obtención de una dimensión vertical y en casos de hipertrofia del masetero.

Se maneja una tabla de dosis usadas en una etapa terapéutica de acuerdo a la sustancia a usar:

-Bótox 10-20 unidades.

-Dysport 30-60 unidades.

-Xiomom 10-20 unidades.

De igual manera presenta contraindicaciones y estas son en pacientes que no se observa bruxismo o en las que indica el fabricante (Flávio 2018).

El mundo de la medicina se reconoce por la variedad de terapéuticas existentes para las patologías es por ello que las Pistas Indirectas Planas Simples (PIPS) una alternativa de terapia. Son aparatos de acción bimaxilar, utilizados principalmente para lograr una rehabilitación neuro-oclusal (RNO) creadas por el Dr. Pedro Planas con pistas de rodaje, permitiendo resultados estéticos y una correcta función del sistema masticatorio, eliminando el contacto oclusal, logrando rehabilitar la función durante la deglución y apretamiento, estimulando el crecimiento maxilar (ALVARADO TORRES, GUTIERREZ ROJO, and ROJAS GARCIA 2017).

La rehabilitación neuro-oclusal (RNO) tiene la filosofía de no esperar a resolver problemas oclusales, se introduce a fondo en el estudio de la etiología y génesis de los trastornos funcionales y morfológicos del sistema estomatognático, con la meta



de eliminarlos y rehabilitarlos prematuramente, fundamentalmente desde la etapa de la niñez con la aplicación de leyes y técnicas propias (Planas 1994).

Las pistas planas actúan por presencia alternadamente, permaneciendo en boca todo el día y toda la noche, solo se ausentan durante la masticación, no actúan por presión, fuerza o retención, al conseguir movimientos dentales de liberación linguo-vestibular para lo cual se agregan las pistas de rodaje que presentan la misión principalmente de contactar la placa superior con la inferior, que facilita movimientos de lateralidad, orienta la situación del plano oclusal, rehabilitación de ATM, corrección de distoclusión, frenar mesioclusiones e interviene en la corrección de oclusiones cruzadas (Rakosi and Jonas 1992).

Dentro del diseño de las pistas encontramos diferentes inclinaciones clasificándolas:

- Neutras, dichas pistas van paralelas al plano de oclusión (Planas 1994).
- Clase II, se construye hacia arriba en un sentido postero-anterior que cumpla la ley de mínima dimensión vertical, logrando protruir la mandibular, colocando en neutro-oclusión (Rakosi and Jonas 1992).
- Clase III también llamada Progenie es construida hacia arriba en un sentido antero-posterior logrando una dimensión menor hacia la parte de atrás impidiendo el desplazamiento de la mandibular (Simoies 1989).

El implementar la terapéutica correcta, depende fundamentalmente de la realización de un excelente diagnóstico, por ello si deseamos contar con un pronóstico y tratamiento exitoso en las rehabilitaciones completas, es indispensable conocer como realizar una disminución de carga muscular, ya que este trauma constante crea una agresión al periodonto, desgarros, trombosis de vasos sanguíneos pertenecientes a ligamento periodontal, necrosis o inflamación del mismo, una reabsorción de hueso tanto alveolar como de soporte, movilidad dental, migración de tejidos blandos, perdida de la continuidad de la lámina dura o reabsorciones infra óseas, que de no ser previsto no llevará a un fracaso rotundo (NEILL 2005).

### III. Fundamentación Teórica

Moyers., (1949) introdujo el registro electromiográfico de la actividad de los músculos mandibulares.

Thompson., (1954) entendió el sistema coordinado oclusión dental, periodonto, ATM y mecanismos neuromusculares los cuales funcionan como tal, no solo en el acto de masticar sino también en la deglución, respiración, fonación, postura mandibular, posición de la lengua y del hueso hioides.

Travell., (1960) fue pionero en el uso de EMG como medio diagnóstico de evaluación en el área odontológica, con pacientes que presentaban alteraciones en la ATM y una desarmonía oclusal. Dicho estudio le permitió observar y poder registrar la actividad eléctrica, notando el cambio que se presentaba al término de la fase restauradora.

Slavizec., (1968) a través de estudio axiográficos enfatizo la importancia de diagnosticar los problemas articulares y musculares, estableciendo base para abordaje sólido con terapia de placas oclusales y el tratamiento de rehabilitación.

Haylander., (1975, 1977, 1985) demostraron la importancia de analizar la biomecánica mandibular en un a proyección frontal, demostrando que los músculos de oclusión del lado de trabajo generan más fuerza muscular que del lado de balance, que reciben una carga mayor.

Eberstein., (1983), Kimura., (1984), Dahlströn., (1989), Windsor et al., (1998) utilizaron la EMG's como herramienta importante para la investigación en odontología, dedicándose al estudio de la actividad muscular con respecto a la función mandibular y la oclusión en los desórdenes cráneo-mandibulares.

Naeije et al., (1985) propuso el índice de actividad utilizado para delimitar la contribución relativa del masetero y del temporal durante la intercuspidadación

máxima, donde el índice de actividad varía entre +100 y – 100. Proporcionándonos el índice de asimetría y la actividad muscular propuesto para pacientes con alteraciones musculares cráneo-mandibulares.

Okesson., (1986) de la escuela estadounidense presenta la etiología multifactorial de los DTM así como la necesidad multidisciplinaria de tratamiento y asociación con los conceptos más profundos de la neurofisiología.

Miyamoto et al., (1996) en la Universidad de Hiroshima Japón, en la Escuela de Odontología estudiaron veinte adultos jóvenes masculinos y diez femeninos, presentaban una oclusión estable sin discrepancias esqueléticas notables, excluyeron personas con bruxismo grave, con problemas articulares o inflamación oro-nasal, el rango de edad comprendía de 20 a 34 años. Se realizó el estudio mediante EMG's de 24 horas, 17 horas midieron la actividad de los maseteros, colocando electrodos bipolares de superficie conectados a preamplificador, registrando todos los datos de inicio a fin. Al finalizar se pidió a los participantes apretar al máximo la boca por 5 segundos haciéndolo cinco ocasiones con intervalos de 10 segundos, esto para determinar un voltaje máximo de descarga del músculo masetero.

Helkimo et al., (1997) estudio la dinámica maxilar en aspectos biomecánicos que no se comprenden completamente, siendo el patrón de la actividad de los músculos masticadores durante la apertura máxima de la boca dependiente de ciertos factores oclusales. Bakke y Moller 1980 contactos prematuros, Fields y cols. , 1986; Bakke y cols. , 1990, fase de la dentadura, localización de la fuerza de mordida, aspectos emocionales, actitudes del investigador y del paciente, signos y síntomas de disfunción temporomandibular. Killiaridis y cols. , 1995 morfología facial, fuerza general de la musculatura y sexo.

Shinogaya et al., (2000) llevaron a cabo la comparativa de fuerza masticatoria unilateral y bilateralmente, predominando la bilateral presentando un 100% de

aumento de fuerza masticatoria, otorgando el dato, de que, una asimetría de cargas tienen el potencial de provocar daño dental o articular. Pero algunos autores ya han comprobado que la asimetría dada durante actividad muscular depende de la fuerza de mordida, y a cada nivel de contracción.

Castro et al., (2005) concluyeron que las variables de la electromiografía de superficie medidas durante la contracción isométrica de los músculos mandibulares elevadores y el registro de la fuerza de mordida tienen una buena reproductibilidad en el uso clínico.

Sforza et al., (2006) se ha demostrado que las modificaciones en la contracción de los músculos masticatorios afectan todo el cuerpo.

Eriksson et al., (2007) las tareas sensorio motoras que involucran la mandíbula, incluida la apertura de la boca, morder y masticar implican la contracción conjunta de los músculos de la mandíbula y cuello.

Coelho-Ferraz et al., (2008) Estudiaron en 17 voluntarios de ambos sexos sanos con edad promedio de 25 años, relacionados con la Facultad de Odontología de Piracicaba, la actividad de los músculos maseteros y de la porción anterior temporal de ambos lados, durante fuerza máxima de apretamiento, registrando datos electromiográficos en ambos lados de la cara del masetero y porción anterior de los músculos temporal y supra hioideo en posiciones postural e isométrica, utilizando electrodos de superficie pasivos. Sus resultados pusieron en evidencia cierto grado de asimetría muscular para el masetero y la porción anterior del músculo temporal que variaba en relación con la tarea realizada y la intensidad de contracción, siendo menor el índice de asimetría en la posición postural que en la fuerza máxima de mordida.

Eriksson et al., (2009) los aparatos dentales intraorales en la mandíbula redujeron rápidamente el balanceo postural durante la bipedestación tranquila, mejorando a su vez el equilibrio.

Cuccina et al., (2009) los trastornos temporomandibulares y la maloclusión se han considerado factores de riesgo para el desarrollo de los trastornos posturales.

Watson et al., (2012) investigaron y compararon los músculos respiratorios accesorios; dorsal ancho y esternocleidomastoideo en el canto clásico, utilizando la electromiografía para registrar la actividad de estos músculos en seis cantantes que realizaban una serie de tareas de canto y no canto.

Lampa et al., (2017) la relación entre la región de la mandíbula y el cuello también está respaldada por estudios que informan asociaciones entre las discapacidades del cuello y las deficiencias de la mandíbula.

#### **IV. Hipótesis o Supuestos**

##### Hipótesis de trabajo

La actividad eléctrica de los músculos masetero y ECM es menor con uso del guarda oclusal comparado con las PIPS

##### Hipótesis nula

La actividad eléctrica de los músculos masetero y ECM es mayor con el uso del guarda oclusal comprado con las PIPS.

##### Hipótesis alterna

El guarda oclusal comparado con las PIPS presentan la misma reducción de actividad eléctrica sobre los músculos masetero y ECM.

El guarda oclusal comparado con las PIPS no presentan mayor impacto en la reducción de la actividad eléctrica sobre los músculos masetero y ECM.

## **V. Objetivos**

### V.1 Objetivo general

Evaluar la actividad eléctrica del músculo masetero y esternocleidomastoideo con el uso de guarda oclusal comparado con el de las PIPS.

### V.2 Objetivos específicos

-Evaluar la actividad eléctrica de los músculos masetero y esternocleidomastoideo durante la posición de reposo, deglución y apretamiento oclusal.

-Evaluar la actividad eléctrica de los músculos masetero y esternocleidomastoideo durante la posición de reposo, deglución y apretamiento oclusal con el guarda oclusal.

-Evaluar la actividad eléctrica de los músculos masetero y esternocleidomastoideo durante la posición de reposo, deglución y apretamiento oclusal con PIPS.

-Comparar la actividad eléctrica de los músculos masetero y esternocleidomastoideo mediante el uso de guarda oclusal y las PIPS durante la posición en reposo, deglución y apretamiento oclusal.

## VI. Material y métodos

### VI.1 Tipo de Investigación

Clínica, prospectiva, transversal, experimental.

### VI.2 Población

Finita

### VI.3 Muestra y tipo de muestra

$$n = n = \frac{k(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{M_1 - M_2}$$

$$n = \frac{8.6(20^2 + 20^2)x^2}{15} = \frac{8.6(400 + 400)}{15} = \frac{8.6(800)}{225} = 30.5 = 30 \text{ Sujetos}$$

#### VI.3.1 Criterios de selección

Ser estudiantes de posgrado de la facultad de odontología de la universidad autónoma de Querétaro.

#### VI.3.2 Variables estudiadas

Actividad eléctrica del músculo masetero y esternocleidomastoideo.

### VI.4 Técnicas e instrumentos

Se realizaron mediciones de la actividad eléctrica del músculo masetero y esternocleidomastoideo se utilizó un Electromiógrafo Biopac® con electrodos de superficie autoadhesivos.

### VI.5. Procedimientos

Historia clínica

A todos los participantes previo a comenzar, se les efectuó una historia clínica completa, tal como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, como parte de su expediente clínico.



Una vez diagnosticado el paciente y que se verificó que cumpla con los criterios de inclusión, y antes de realizar cualquier tratamiento se invito a cada paciente participe en el proyecto de investigación, a una explicación detalladamente de la justificación y objetivo del estudio los beneficios y procedimientos así como los posibles riesgos y todas las aclaraciones pertinentes, asimismo se resolvieron detalladamente todas sus dudas y al decidir participar se le entrego el consentimiento informado con todos los detalles por escrito y se les pedio que lo firmaran. Se le entrego una copia del mismo. Cabe aclarar que los datos personales son confidenciales y que en todo momento se cumplirán los principios éticos propuestos en la declaración de Helsinki.

#### Estudio electromiográfico

Para medir la actividad eléctrica del músculo masetero y esternocleidomastoideo se utilizó un Electromiógrafo Biopac® con electrodos de superficie autoadhesivos.

- 1.- Se colocó al paciente sentado en un sillón dental, en posición cómoda con la espalda erguida y mirando al frente con el plano Horizontal Frankfort paralelo al piso.
- 2.- Se preparó la piel antes de la colocación de los electrodos mediante la limpieza de la superficie muscular con una gasa y alcohol para remover las impurezas y excesos de grasa; posteriormente se colocó en los electrodos un hidrogel conductor que facilite la transmisión de la señal.
- 3.- Para el registro del músculo masetero se colocaron los electrodos bilateralmente sobre el músculo masetero, el primero a 2.5 cm del ángulo mandibular, el segundo cercano al arco cigomático; en la intersección del borde anterior de la rama mandibular y una línea recta entre el tragus y la comisura labial. El tercer electrodo, se posiciono detrás de cada oreja, el cual actuó como tierra en una zona eléctricamente inactiva de estructura ósea o tendinosa.
- 4.- Para el registro del músculo esternocleidomastoideo se colocaron bilateralmente los electrodos de registro en la parte media lateral del cuello. Los electrodos

colocados se encontraban paralelos a la dirección principal de las fibras musculares, que corresponde a la parte más voluminosa del músculo.

5.- Se le indicó al paciente morder con la mayor fuerza posible en la posición de máxima intercuspidad durante 5 segundos, seguido por un descanso de 10 segundos, esta indicación se repitió tres veces para calibrar la señal y finalmente se le indicó morder nuevamente con la mayor fuerza posible durante 30 segundos.

6.- Se colocó el guarda oclusal y se realizaron los registros de la misma forma como se indica en el punto 5.

7.- Se colocaron las Pistas Indirectas Planas Simples y se realizaron los registros de la misma forma como se indica en el punto 5.

Los datos obtenidos de las señales eléctricas del lado derecho e izquierdo fueron registrados en microvoltios en la base de datos.

## **ELABORACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS OCLUSALES**

### Guarda oclusal

Se tomaron impresiones con alginato Hidrogum 5 de marca Zhermack® y se vaciaron en yeso tipo IV marca Zhermack Elite®. Se tomo registro de arco facial para montaje en articulador Artex® el cual se trabaja con el plano estético, se duplicó el modelo superior con alginato Hidrogum 5 marca Zhermack® y se vació en yeso Elite de Zhermack®, en el cual se bajo un acetato .060 rígido de la marca Valdi Dental® en el Vacuum, se recortó por debajo de la tercera ruga palatina y 3 mm debajo de cada órgano dentario. Se realizo un agregado de acrílico autocurado transparente de la marca Nictone® con monómero de la marca Nictone®, se probó en el modelo para marcar superficies oclusales y se llevo 2 min en aquapress marca Essence Dental®. Por último se eliminaron interferencias oclusales, excesos de acrílico y se pulió.

PIPS.

Se tomaron impresiones con alginato Hidrogum 5 marca Zhermack® y se vaciaron en yeso tipo IV marca Zhermack Elite®. Se elaboró un cambio de postura terapéutico en Determinada Área (DA) con base en la referencia de Simões 2010. Se realizó una base de acrílico superior e inferior mediante la técnica de espolvoreado con acrílico autopolimerizable marca Nictone®. Una vez realizadas las bases de acrílico se colocaron las pistas. Las pistas fueron posicionadas con una inclinación de acuerdo con la inclinación del plano del Camper.

#### **VI.5.1 Recolección de datos.**

Para determinar si los grupos son diferentes se realizó un análisis de varianza de medias para comparar los 3 grupos T1 (sin ningún dispositivo) T2 (con guarda oclusal) y T3 (con PIPS) tanto para la actividad del músculo Esternocleidomastoideo como para el masetero.

Se realiza una prueba de T pareada para comprar el guarda oclusal con las PIPS para el músculo ECM y masetero.

Para realizar las pruebas se utilizó un software SPSS versión 26.0

#### **VI.5.2 Consideraciones éticas**

Todos los integrantes firmaron consentimiento informando. Cabe aclarar que los datos personales serán confidenciales y que en todo momento se cumplirán los principios éticos propuestos en la declaración de Helsinki.

## VII . Resultados

Los datos registrados en los tres grupos muestran la comparación para la actividad eléctrica del músculo ECM durante el máximo apretamiento voluntario sin ningún dispositivo oclusal interpuesto (ECM/SN), con guarda (ECM/CG) y con PIPS (ECM/PIPS). El nivel promedio de actividad eléctrica registrada del músculo ECM no mostró diferencia significativa entre las medias de los 3 grupos de acuerdo con el análisis de varianza ANOVA de un solo factor. Tabla 1. Se realizó una prueba de T pareada para conocer la diferencia entre las medias de la actividad eléctrica registrada con el guarda oclusal posicionado comparado con la registrada con las PIPS. Como se puede observar en la tabla 2, no hubo diferencia significativa, por lo que se puede decir que la actividad eléctrica del músculo ECM no evidencia diferencia entre los grupos.

Los datos del nivel promedio de la actividad eléctrica identificada del músculo masetero durante el apretamiento máximo voluntario sin ningún dispositivo oclusal interpuesto en la cavidad oral (MAS/SN) comparado con el voltaje registrado cuando se coloca un guarda oclusal (MAS/CG) o unas Pistas Indirectas Planas Simples (MAS/PIPS) mostraron diferencia significativa entre los grupos con el análisis de varianza ANOVA de un solo factor (Tabla 3). Fue realizada una prueba de T pareada para comparar las medias del nivel de reclutamiento muscular de MAS/SN con MAS/CG (Tabla 4). No se observó diferencia significativa en la actividad eléctrica del masetero entre estos dos grupos. Entretanto los datos arrojaron diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos MAS/SN comparado con MAS/PIPS (Tabla 5). Lo mismo ocurrió cuando se comparó la actividad eléctrica del MAS/CG con respecto a la actividad MAS/PIPS (Tabla 6).

**Tabla 1.** Prueba de variancia donde se puede observar que no existe diferencia significativa entre los 3 grupos para la actividad del musculo ECM durante apretamiento máximo.

Anova: Single Factor

SUMMARY

<u>Groups</u>	<u>Count</u>	<u>Sum</u>	<u>Average</u>	<u>Variance</u>
ECM/SN	30	0.33	0.011	2.8017E-35
ECM/CG	30	0.309	0.0103	3.113E-36
ECM/PIPS	30	0.501	0.0167	1.2452E-35

ANOVA

<u>Source of Variation</u>	<u>SS</u>	<u>df</u>	<u>MS</u>	<u>F</u>	<u>P-value</u>	<u>F crit</u>
<u>Between Groups</u>	0.0007394	2	0.0003697	2.5448E+31	0	3.10129576
<u>Within Groups</u>	1.2639E-	87	1.4527E-			
	33		35			
<u>Total</u>	0.0007394	89				

**Tabla 2.** Prueba T medidas de actividad eléctrica en máximo apretamiento voluntario donde se observa la actividad del músculo ECM con guarda comparado con PIPS.

T-TEST PAIRS=ECMCG WITH ECMPIPS (PAIRED)  
/CRITERIA=CI(.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.

**Prueba T**

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	ECM/CG	,041320000	30	,024929423	,004551469
	ECM/PIPS	,031440000	30	,028827664	,005263187

**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ECM/CG & ECM/PIPS	30	,064	,738

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	ECM/CG - ECM/PIPS	,009880000	,036892906	,006735692	-,00389604	,023656037	1,467	29	,153

**Tabla 3.** Prueba de variancia donde se puede observar que existe diferencia significativa entre los 3 grupos para para la actividad del músculo masetero durante el apretamiento máximo.

Anova: Single Factor

SUMMARY

<u>Groups</u>	<u>Count</u>	<u>Sum</u>	<u>Average</u>	<u>Variance</u>
MAS/CG	30	3.143	0.10476667	0.013385
MAS/PIPS	30	1.3459	0.04486333	0.00101967
MAS/SN	30	2.2945	0.07648333	0.00274856

ANOVA

<u>Source of Variation</u>	<u>SS</u>	<u>df</u>	<u>MS</u>	<u>F</u>	<u>P-value</u>	<u>F crit</u>
<u>Between Groups</u>	0.05388181	2	0.0269409	4.71180699	0.01140537	3.10129576
<u>Within Groups</u>	0.49744368	87	0.00571774			
<u>Total</u>	0.55132548	89				

**Tabla 4.** Prueba T donde se muestra menor actividad eléctrica del masetero durante el máximo apretamiento sin dispositivo que con guarda colocado; sin embargo no hubo diferencia significativa.

Par 1	ECM/SN - ECM/PIPS	,018326667	,051472275	,009397509	-,00089340	,037546730	1,950	29	,061
T-TEST PAIRS=MASSN WITH MASCG (PAIRED) /CRITERIA=CI (.9500) /MISSING=ANALYSIS.									
<b>→ Prueba T</b>									
<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>									
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio				
Par 1	MAS/SN	,076483333	30	,052426731	,009571768				
	MAS/CG	,104766667	30	,115693547	,021122655				
<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>									
		N	Correlación	Sig.					
Par 1	MAS/SN & MAS/CG	30	,749	,000					
<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	MAS/SN - MAS/CG	-,02828333	,083920755	,015321764	-,05961986	,003053192	-1,846	29	,075

**Tabla 5.** Prueba T donde se puede observar que la media de la actividad eléctrica del músculo masetero durante el máximo apretamiento con PIPS es significativamente menor que durante el apretamiento máximo sin nada interpuesto.

T-TEST PAIRS=MASSN WITH MASPIPS (PAIRED)  
/CRITERIA=CI(.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.

➔ **Prueba T**

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MAS/SN	,076483333	30	,052426731	,009571768
	MAS/PIPS	,044863	30	,0319323	,0058300

**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	MAS/SN & MAS/PIPS	30	,271	,147

**Prueba de muestras emparejadas**

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	MAS/SN - MAS/PIPS	,031620000	,053479944	,009764057	,011650261	,051589739	3,238	29	,003

**Tabla 6.** Prueba T en la que se compara de actividad eléctrica del masetero colocando un guarda comparado con PIPS las cuales muestran menor actividad estadísticamente significativa.

Par 1	MAS/SN - MAS/PIPS	,031620000	,053479944	,009764057	,011650261	,051589739	3,238	29	,003
-------	-------------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------	----	------

T-TEST PAIRS=MASCG WITH MASPIPS (PAIRED)  
/CRITERIA=CI(.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.

**Prueba T**

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MAS/CG	,104766667	30	,115693547	,021122655
	MAS/PIPS	,044863	30	,0319323	,0058300

**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	MAS/CG & MAS/PIPS	30	,152	,423

**Prueba de muestras emparejadas**

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	MAS/CG - MAS/PIPS	,059903333	,115254479	,021042493	,016866604	,102940063	2,847	29	,008

## VIII. Discusión

Los músculos mandibulares participan en las diferentes funciones del sistema estomatognático como son la masticación, deglución, fonación y como su coordinación con la respiración. Para proporcionar un control sensorio motor de esta gran cantidad de músculos faciales, es necesario un procesamiento neuromuscular muy complejo (Avivi-Arber and Sessle 2018). En este estudio, fue evaluada la actividad eléctrica de los músculos maseteros y ECM de ambos lados durante el apretamiento máximo voluntario (T0) y fue comparado con la actividad eléctrica de dichos músculos cuando fue colocado en la cavidad oral un guarda (T2) y posteriormente un aparato ortopédico funcional Pistas Indirectas Planas Simples (T3).

En esta muestra (n=30) se pudo observar que la mayoría de los sujetos presentaron asimetría de la actividad eléctrica de los músculos derecho e izquierdo tanto del masetero como del ECM durante el apretamiento máximo voluntario. Es sustancial considerar que trabajos realizados en sujetos sanos mostraron ciertos índices de asimetría en la actividad muscular durante diferentes posiciones mandibulares (Campillo et al. 2017). Esta asimetría de la actividad muscular también ha sido observada en la posición de reposo por (Szyszka-Sommerfeld et al. 2019) en un estudio en el que evaluaron la actividad eléctrica de los músculos maseteros en pacientes con Disfunción Temporomandibular (DTM). Estos resultados coinciden con el presente trabajo, ya que de los 30 sujetos incluidos en la muestra, el 76.6% refirió en su historia clínica la presencia de dolor o sensibilidad por DTM. (Choi et al. 2021), señalaron en su trabajo, la presencia de cambios significativos en la actividad del músculo ECM en los sujetos con DTM que usaron un aparato equilibrador de la ATM. Con esto, ellos consideran que los músculos ECM deben ser incluidos para el diagnóstico de DTM. Además de eso, los maseteros no sufrieron el cambio tan grande en la actividad eléctrica como fue mostrada en los ECM. En el presente trabajo si fue mostrada una diferencia significativa en la actividad eléctrica de los maseteros tanto con las PIPS como con el guarda oclusal en los sujetos que presentaban dolor, así como, los que no presentaban sintomatología. Por otro lado, se ha publicado con anterioridad que la desviación



horizontal de la mandíbula interfiere con la estabilidad de la postura erguida sobre una base inestable, por lo que los cambios en el sistema estomatognático afectan el equilibrio dinámico(Wakano et al. 2011).

Se han publicado trabajos en los que se ha investigado la actividad muscular de los músculos maseteros y temporales desde diferentes perspectivas de tratamiento para disfunciones temporomandibulares y dolor facial. Uno de estos trabajos, es el realizado en niños con dolor miofascial por DTM y bruxismo diurno, comparados con aquellos sin dolor ni bruxismo. El grupo de los niños con dolor mostraron tener alteración en la actividad eléctrica tanto de los músculos maseteros como temporales, durante la posición de reposo como en el momento del apretamiento máximo voluntario(Szyszkka-Sommerfeld et al. 2022a). En un estudio realizado para comparar la influencia de las placas de mordida y las férulas de estabilización en la actividad eléctrica de los maseteros, no se observaron cambios significativos en la actividad media en ninguno de los músculos con ninguno de los dos aparatos durante la posición de reposo, así como tampoco durante el apretamiento máximo con las férulas de estabilización; sin embargo, encontraron una disminución de la actividad con las placas de mordida colocadas durante el apretamiento máximo (DAHLSTRÖM and HARALDSON 1989). Esto último también fue observado en el presente trabajo principalmente con las PIPS colocadas durante el apretamiento máximo voluntario, sin embargo, con las placas de mordida algunos de los sujetos presentaron aumento significativo en la actividad del músculo masetero durante el máximo apretamiento voluntario. Esto último coincide con el trabajo realizado por(Szyszkka-Sommerfeld et al. 2022b); en el cual investigaron la influencia de la férula dura y suave en la estabilización de los patrones electromiográficos de los músculos de cabeza y cuello. Ellos reportaron un aumento en el índice de la actividad eléctrica en todos los músculos debido a la colocación de las férulas. Sin embargo, también observaron disminución de la actividad eléctrica en el ECM, lo cual coincide en este estudio con respecto a las guardas oclusales utilizadas. Por otra parte, también revelaron que la férula suave no afecta la simetría de la actividad de los músculos ECM, lo que también coincide con las observaciones hechas en el

presente estudio, ya que, tanto en el caso de las PIPS como con el guarda, no interfieren en la simetría de los ECM.

Recientemente, fue evaluada la fuerza de masticación y la actividad eléctrica de los músculos masetero superficial y temporales anteriores con el uso de alineadores en ortodoncia. Ellos encontraron que tanto el masetero como el temporal anterior sufrieron un aumento de la actividad eléctrica con los alineadores colocados y una disminución en la fuerza masticatoria, por lo que, concluyen que no pueden descartar posibles trastornos miofuncionales con el aumento de la actividad muscular con los alineadores y disminución de la capacidad masticatoria (Paes-Souza et al. 2023). Por otro lado, también ha sido estudiada y comparada la eficacia de las PIPS vs. Placas Miorrelajantes en el cuadro de dolor de la cefalea secundaria a la DTM. Los autores concluyeron que el uso de las PIPS puede ser una buena opción de tratamiento en el cuadro de dolor de las cefaleas secundarias, ya que, presentaron resultados más consistentes que las placas miorrelajantes (Vinha et al. 2023). En el presente estudio fue observado que las PIPS mostraron más consistencia en la disminución de la actividad eléctrica del músculo masetero comparado con las guardas oclusales. Estos resultados coinciden con los presentados en un trabajo en el cual se midió la actividad eléctrica de los músculos maseteros, temporales ECM y trapecios en un grupo de sujetos en los que se colocó un aparato para reposicionar la mandíbula comparando con un grupo sin aparato reposicionador de la mandíbula durante el máximo apretamiento voluntario. Sus hallazgos sugieren que el cambio de la posición mandibular influye en el sistema craneocervical mostrando una reducción de la actividad eléctrica en los músculos masticatorios y cervicales en las posiciones de reposo y máximo apretamiento (Geneviz et al. 2006)

Consideramos de gran importancia tomar en cuenta para realizar un diagnóstico las observaciones de los diferentes autores en cuanto al comportamiento de la actividad eléctrica de los músculos de cabeza y cuello. Coincidimos con (Constanzo et al. 2010), en que restaurar la oclusión con los músculos en una situación de fatiga o hipertonicidad, traerá como consecuencia prolongar y acentuar la patología existente.

## **IX. Conclusiones:**

En este trabajo se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Las PIPS y el Guarda Oclusal, modifican la actividad eléctrica de los músculos maseteros y ECM durante el máximo apretamiento voluntario.
- 2.- Las PIPS mostraron ser más consistentes en la disminución de la actividad eléctrica de los músculos maseteros.
- 3.- Tanto las PIPS como el Guarda Oclusal no mostraron afectar la simetría de la actividad de los músculos ECM.

## **X. Propuestas**

Con base a los resultados obtenidos, sería de interés, realizar un estudio en pacientes con dolor, clasificar el tipo de dolor y permitir que los pacientes usen un tiempo más prolongado la aparatología, de esta forma poder identificar en que casos ayudaría más una terapéutica que otra.

Aumentar el tamaño de muestra siempre nos traerá mayor información.

## XI. Bibliografía

Alfaro Moctezuma, P. E., Ángeles Medina, F., Osorno Escareño, M. D. C., Núñez Martínez, J. M., & Romero Esquiliano, G. (2012). Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II. Revista ADM, 69(3)

Alvarado Torres, E. M. E. R. I. K., Gutiérrez Rojo, J. F., & Rojas García, A. R. (2017). Uso de pistas planas en el tratamiento de una maloclusión de clase II con asimetría mandibular. CONACYT.

Avivi-Arber, L., & Sessle, B. J. (2018). Jaw sensorimotor control in healthy adults and effects of ageing. *Journal of oral rehabilitation*, 45(1), 50–80. <https://doi.org/10.1111/joor.12554>

Bakke, M., HOLM, B., JENSEN, BL, MICHLER, L. y MÖLLER, E. (1990). Fuerza de mordida isométrica unilateral en mujeres y hombres de 8 a 68 años relacionada con factores oclusales. *Revista Europea de Ciencias Orales* , 98 (2), 149-158.

Behsnilian, V. (1974). Oclusión & rehabilitación.

Bereznicki, T., Barry, E. y Wilson, NHF (2018). Cambios no deseados en la oclusión luego de la provisión de protectores nocturnos. *Revista dental británica* , 225 (8), 715-722.

Campillo, B., Martín, C., Palma, J. C., Fuentes, A. D., & Alarcón, J. A. (2017). Electromyographic activity of the jaw muscles and mandibular kinematics in young adults with theoretically ideal dental occlusion: Reference values. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 22(3), e383–e391. <https://doi.org/10.4317/medoral.21631>

CENTRADO, DCM (2010). La electromiografía en el diagnóstico y tratamiento odontológico. *Revista de la Facultad de Odontología (UBA)* , 25 (58).

Geneviz, C., Mehta, N. R., Forgione, A., Sands, M. J., Abdallah, E. F., Lobo Lobo, S., & Mavroudi, S. (2006). The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, 24(4), 237–244. <https://doi.org/10.1179/crn.2006.038>

Coelho-Ferraz, MJP, Bérzin, F. y Amorim, C. (2008). Evaluación electromiográfica de los músculos masticadores durante la fuerza máxima de mordedura. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial* , 30 (6), 420-427.

Dahlström, L., & Haraldson, T. (1989). Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints. *Scandinavian journal of dental research*, 97(6), 533–538. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1989.tb00928.x>

Choi, K. H., Kwon, O. S., Kim, L., Lee, S. M., Jerng, U. M., & Jung, J. (2021). Electromyographic changes in masseter and sternocleidomastoid muscles can be applied to diagnose of temporomandibular disorders: An observational study. *Integrative medicine research*, 10(4), 100732. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2021.100732>

Flávio A. (2018). *Dermal fillers for facial harmony*. Quintessence Publishing USA. (2018).

Guzmán-Muñoz, E., & Méndez-Rebolledo, G. (2018). Electromiografía en las Ciencias de la Rehabilitación. *Revista Salud Uninorte*, 34(3), 753-765.

Jose, P. H., Feltrin, P. P., & Ricci, W. A. (2020). *Logica un abordaje clínico de la oclusión*. Brasil: Quintessence Publishing, 22-67.

Miyamoto, K., Yamada, K., Ishizuka, Y., Morimoto, N. y Tanne, K. (1996). Actividad del músculo masetero durante todo el día en adultos jóvenes. *Revista americana de ortodoncia y ortopedia dentofacial* , 110 (4), 394-398.

McNeill, C. (Ed.). (2005). *Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión*. Editorial Quitessence.

Okeson, JP (2019). *Manejo de los trastornos temporomandibulares y la oclusión-E-book* . Elsevier Ciencias de la Salud.

Paes-Souza, S. A., Garcia, M. A. C., Souza, V. H., Morais, L. S., Nojima, L. I., & Nojima, M. D. C. G. (2023). Response of masticatory muscles to treatment with orthodontic aligners: a preliminary prospective longitudinal study. *Dental press journal of orthodontics*, 28(1), e232198. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.28.1.e232198.oar>

Palla, S. (2003). *Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales*. Milan: RC libri.

Ponce, R. (2006). *Tratamiento con férula oclusal*. *Odontología Restaurativa*, Universidad de San Carlos, 21

Planas, P. (1994). *Rehabilitación neuro-oclusal (RNO)*. Ediciones Científicas y Técnicas.

Quiroz, F. (1991). *Anatomía humana*. Editorial Porrúa. México, 63, 93.

Rakosi, T., & Jonas, I. (1992). *Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico*. Ediciones científicas y técnicas.

Rocabado M. 2001 Articulación temporomandibular: Mapa del dolor articular México: Integramedica.

Simoes, W. A. (1989). Ortopedia Funcional vista a través de la rehabilitación neurooclusal. Caracas: Editorial Ysaro, 44, 173-97.

Suvinen, T. I., Reade, P. C., Hanes, K. R., Könönen, M., & Kemppainen, P. (2005). Temporomandibular disorder subtypes according to self-reported physical and psychosocial variables in female patients: a re-evaluation. *Journal of oral rehabilitation*, 32(3), 166–173. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2004.01432.x>

Szyszkka-Sommerfeld L, Machoy M, Lipski M, Woźniak K. The Diagnostic Value of Electromyography in Identifying Patients With Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Front Neurol*. 2019 Mar 5;10:180. doi: 10.3389/fneur.2019.00180. PMID: 30891001; PMCID: PMC6411686.

Szyszkka-Sommerfeld, L., Sycińska-Dziarnowska, M., Budzyńska, A., & Woźniak, K. (2022). Accuracy of Surface Electromyography in the Diagnosis of Pain-Related Temporomandibular Disorders in Children with Awake Bruxism. *Journal of clinical medicine*, 11(5), 1323. <https://doi.org/10.3390/jcm11051323>

Urquijo, V. H. (2020). Desprogramación neuromuscular en paciente con maloclusión esquelética clase II previo a tratamiento ortodóncico-quirúrgico. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 77(4), 216-221.

Vinha, P.P., Cheriegate, D.N., Petermann, A. B., & Kaup, A.. (2023). Comparison between Simple Planas Indirect Tracks and occlusal splints for treatment of temporomandibular disorder-related headache: a randomize controlled clinical trial. *Brjp*, 6(1), 28-34. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.2023009-en>

WA. Simões. Ortopedia Funzionale Dei Mascellari. 5th. Ed. Nike. São PG, Itália.



682-701. 2010. ISBN:978-88-96390-03-0

Wakano, S., Takeda, T., Nakajima, K., Kurokawa, K., & Ishigami, K. (2011). Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. *Journal of prosthodontic research*, 55(4), 228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2011.03.001>

Zakrzewska, J. M., & Linskey, M. E. (2015). Trigeminal neuralgia. *BMJ (Clinical research ed.)*, 350, h1238. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1238>

## **XII. ANEXOS**

## XII. 1 Hoja de recolección de datos

### NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SSA3-2012, DEL EXPEDIENTE CLINICO

CONFORME NOM-168-SSA1-1998 DEL  
EXPEDIENTE CLÍNICO EN SUS NUMERALES  
5.1.4, 6.1 AL 7.2 NOM-013-SSA2-1994 PARA  
LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE  
ENFERMEDADES BUCALES EN SUS  
NUMERALES 8.3, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5

## FORMATO 1 HISTORIA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA

Fecha \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
                  Día      Mes      Año

### Ficha de identificación

#### *1. Interrogatorio*

Nombre \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Años \_\_\_\_\_ Meses  
                  Apellido paterno                      Apellido materno                      Nombre(s)

Género                      Masculino                       Femenino

Lugar y fecha de nacimiento \_\_\_\_\_  
  (Estado)                      (Ciudad)                      (Día)      (Mes)      (Año)

Ocupación \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_

Estado civil \_\_\_\_\_ Domicilio: Calle \_\_\_\_\_

Núm. exterior \_\_\_\_\_ Núm. interior \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_ Mpio. \_\_\_\_\_ Delegación \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Teléfono de oficina \_\_\_\_\_

Nombre del médico familiar \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Fecha y motivo de la última consulta médica odontológica \_\_\_\_\_

### Antecedentes patológicos hereditarios

#### *Padecimientos de familiares en línea directa*

Madre \_\_\_\_\_

Padre \_\_\_\_\_

Hermanos \_\_\_\_\_

Hijos \_\_\_\_\_

Espos(a) \_\_\_\_\_

Tíos \_\_\_\_\_

Abuelos \_\_\_\_\_

## Antecedentes personales patológicos

Enfermedades inflamatorias e infecciosas no transmisibles \_\_\_\_\_  
Enfermedades de transmisión sexual \_\_\_\_\_  
Enfermedades degenerativas \_\_\_\_\_  
Enfermedades neoplásicas \_\_\_\_\_  
Enfermedades congénitas \_\_\_\_\_  
Otras \_\_\_\_\_

## Antecedentes personales no patológicos

Hábitos higiénicos: En el vestuario \_\_\_\_\_ Corporales \_\_\_\_\_  
Con qué frecuencia se lava los dientes \_\_\_\_\_  
Utiliza auxiliares de higiene bucal: Sí ( ) No ( ) Cuáles \_\_\_\_\_  
Consumo golosinas u otro tipo de alimentos entre las comidas: Sí ( ) No ( )  
Grupo sanguíneo \_\_\_\_\_ Factor Rh \_\_\_\_\_ Cuenta con *Cartilla de vacunación*: Sí ( ) No ( )  
Tiene el esquema completo: Sí ( ) No ( )  
Especifique cuál falta \_\_\_\_\_

Adicciones      Tabaco       Alcohol

### Antecedentes alérgicos

Antibióticos       Analgésicos       Anestésicos       Alimentos

Especifique \_\_\_\_\_

Ha sido hospitalizado      Sí ( )      No ( )      Fecha \_\_\_\_\_

Motivo \_\_\_\_\_

Padecimiento actual \_\_\_\_\_

## Interrogatorio por aparatos y sistemas

Aparato digestivo \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Disfagia, náusea, vómito, diarrea crónica, pirosis, hematemesis, ictericia

**Aparato respiratorio**

---

---

---

---

---

Obstrucción nasal, tos, rinorrea, expectoración, disnea, cianosis, epistaxis, hemoptisis

**Aparato cardiovascular**

---

---

---

---

---

Dolor precordial, fosfenos, lipotimia, taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión, acúfenos, disnea, cefalea, mareos

**Aparato genitourinario**

---

---

---

---

---

Incontinencia urinaria, dolor lumbar, disuria, hematuria, edema, nicturia, poliuria

**Sistema endocrino**

---

---

---

---

---

Poliuria, polidipsia, polifagia, exoftalmos, hipertensión, nerviosismo, temblores, insomnio, pérdida o aumento de peso, intolerancia al frío o calor

**Sistema hemopoyético**

---

---

---

---

---

Hemorragia, epistaxis, hematuria, hematemesis, petequias, equimosis, adenopatías

Sistema nervioso \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Convulsiones, cefalea, lipotimia, parestesia, vértigo, temblor

Sistema musculoesquelético \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Deformidad articular, dolor articular, limitación de movimiento

Aparato tegumentario \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Cambio de color en piel, erupciones, prurito, hiperhidrosis, pérdida de pelo o vello, cutis seco

Habitus exterior \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Compleción \_\_\_\_\_

Signos vitales: Frecuencia cardíaca \_\_\_\_\_ Tensión arterial \_\_\_\_\_ Frecuencia respiratoria \_\_\_\_\_  
Temperatura \_\_\_\_\_

### Exploración de cabeza y cuello

Cabeza: Exostosis

Endostosis

Cráneo: Dolicocefálico

Mesocefálico

Braquicefálico

Cara: Asimetrías: Transversales

Longitudinales

Perfil: Cóncavo

Convexo

Recto

Piel: Normal

Pálida

Cianótica

Enrojecida

Músculos: Hipotónicos

Hipertónicos

Espásticos

Cuello: Se palpa la cadena ganglionar Sí ( ) No ( )

Otros \_\_\_\_\_

**Periodonto**

Gingivitis \_\_\_\_\_ Periodontitis \_\_\_\_\_

Recesión gingival \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bolsas periodontales \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Indicar ubicación y milímetros de profundidad)

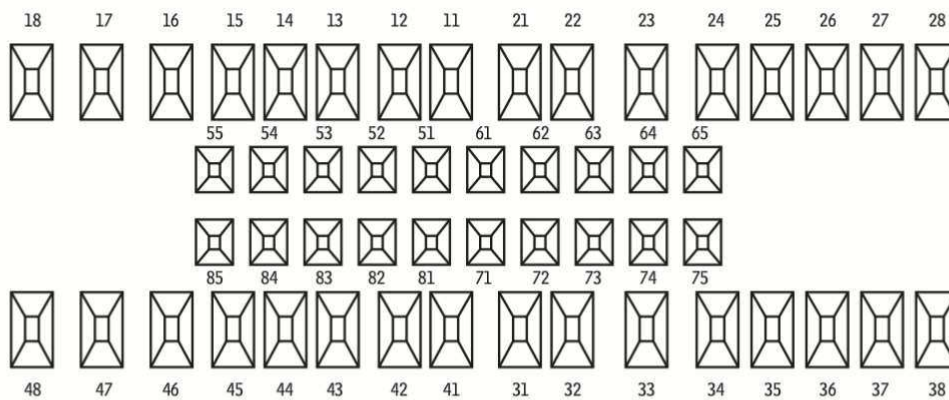
Movilidad dentaria \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Indicar órganos dentarios y clase de movilidad)

**Índice de higiene bucal**



Índice de placa actual \_\_\_\_\_ %

## Odontograma diagnóstico

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

18 \_\_\_\_\_  
 17 \_\_\_\_\_  
 16 \_\_\_\_\_  
 15 \_\_\_\_\_  
 14 \_\_\_\_\_  
 13 \_\_\_\_\_  
 12 \_\_\_\_\_  
 11 \_\_\_\_\_

28 \_\_\_\_\_  
 27 \_\_\_\_\_  
 26 \_\_\_\_\_  
 25 \_\_\_\_\_  
 24 \_\_\_\_\_  
 23 \_\_\_\_\_  
 22 \_\_\_\_\_  
 21 \_\_\_\_\_

48 \_\_\_\_\_  
 47 \_\_\_\_\_  
 46 \_\_\_\_\_  
 45 \_\_\_\_\_  
 44 \_\_\_\_\_  
 43 \_\_\_\_\_  
 42 \_\_\_\_\_  
 41 \_\_\_\_\_

38 \_\_\_\_\_  
 37 \_\_\_\_\_  
 36 \_\_\_\_\_  
 35 \_\_\_\_\_  
 34 \_\_\_\_\_  
 33 \_\_\_\_\_  
 32 \_\_\_\_\_  
 31 \_\_\_\_\_

- 0. Sano
- 1. Con caries
- 2. Obturado con caries
- 3. Obturado sin caries
- 4. Perdido como resultado por caries
- 5. Perdido por cualquier otro motivo
- 6. Fisura obturada
- 7. Soporte de puente, corona, funda o implante
- 8. Diente sin erupcionar

- T. Traumatismo (fractura)
- 9. No registrado
- 11. Recesión gingival
- 12. Tratamiento de conductos
- 13. Instrumento separado en un conducto
- 14. Bolsas periodontales
- 15. Fluorosis
- 16. Alteraciones de forma, número, tamaño, textura, posición
- 17. Lesión endoperiodontal



## XII. 2 Instrumentos

### HISTORIA CLINICA DE LA MUSCULATURA DE CABEZA Y CUELLO ESPECIALIDAD EN PROSTODONCIA

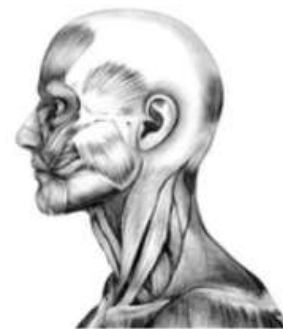
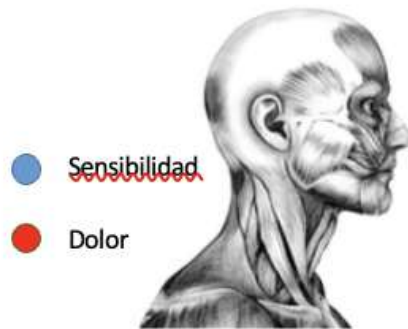
Presencia de dolor: Si.  No

Masetero	<input type="radio"/> D.	<input type="radio"/> I	_____
E.C.M.	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	_____
Temporal	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	_____
Cerv. Post.	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	_____

Pterig. Lat.	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	_____
Pterig. Med.	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	_____

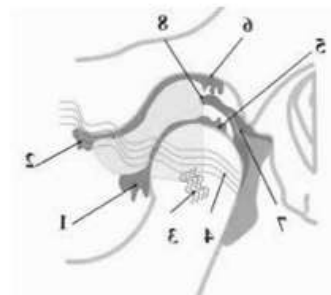
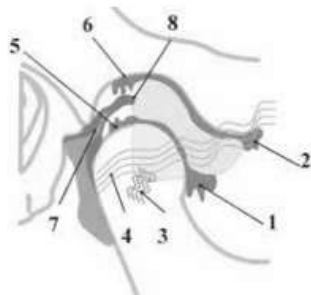
Derecho

Izquierdo



#### MAPA DEL DOLOR – DR MARIANO ROCABADO

1.Sinovial Antero Inferior	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	5.Sinovial Posterior Inferior.	<input type="radio"/> D.	<input type="radio"/> I
2.Sinovial Antero Superior	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	6.Sinovial Posterior Superior	<input type="radio"/> D.	<input type="radio"/> I
3.Ligamento Colateral Lateral	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	7.Ligamento Posterior	<input type="radio"/> D.	<input type="radio"/> I
4.Ligamento Temporomandibular	<input type="radio"/> D	<input type="radio"/> I	8.Retrodisco	<input type="radio"/> D.	<input type="radio"/> I

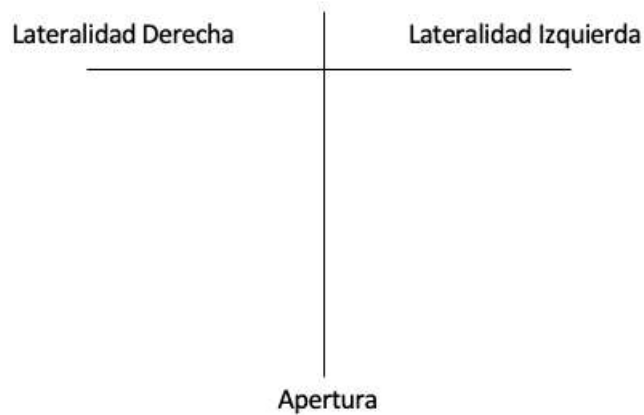


## ESTUDIO PRELIMINAR ASTM – Dolor Facial – Columna Cervical

### Anamnesis:

1. Ha tenido traumatismos \_\_\_\_\_ y/o Limitación funcional \_\_\_\_\_
2. Ha presentado dolor \_\_\_\_\_ cabeza y/o cara \_\_\_\_\_
3. Presenta alguna enfermedad sistémica de importancia?  
\_\_\_\_\_
4. Está tomando algún medicamento? \_\_\_\_\_
5. Esta pasando por un momento de estrés? \_\_\_\_\_

### DESPLAZAMIENTO MANDIBULAR

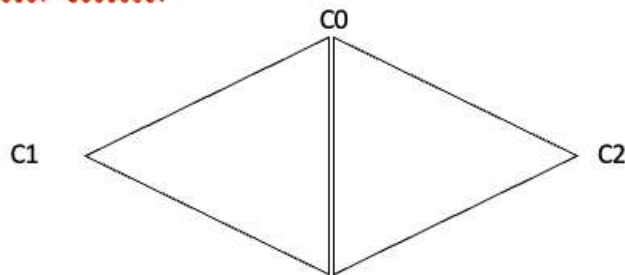


Ruidos Articulares:

Derecho: \_\_\_\_\_

Izquierdo: \_\_\_\_\_

Triangulo Occipito – Atloideo



## XII. 3 Carta de consentimiento informado

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El (la) que suscribe \_\_\_\_\_

Con domicilio \_\_\_\_\_

En mi carácter de \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Género \_\_\_\_\_

Manifiesto que el cirujano dentista \_\_\_\_\_

Amablemente me informó de manera verbal, libre y sin coerción alguna, en forma clara, sencilla y suficiente, acerca de la realización de investigación que forma parte de su tesis.

Estoy informado (a) que durante el estudio se realizarán toma de mediciones sobre los músculos ECM y maseteros por medio de electrodos autoadhesivos, y se colocará en boca una férula oclusal y una PIPS para llevar a cabo las mediciones pertinentes. Se registrará información personal y se tomarán fotografías durante el proceso, las cuales formarán parte del estudio. Acepto que formar parte y participar en el estudio que lleva por nombre; "IMPACTO DEL GUARDA VS PIPS EN LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MUSCULOS MASETEROS Y ESTERNOCLEIDOMASTOIDEOS". Que se haga uso de la información de la manera que se crea pertinente para la publicación del estudio por ser mayor el beneficio esperado.

Tratamiento por realizar: \_\_\_\_\_

Beneficio esperado con el proceso: \_\_\_\_\_

Por lo anterior firmo para dar constancia y efectos legales a que haya lugar.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha y hora \_\_\_\_\_

Identificación \_\_\_\_\_ Consiento \_\_\_\_\_ No consiento \_\_\_\_\_

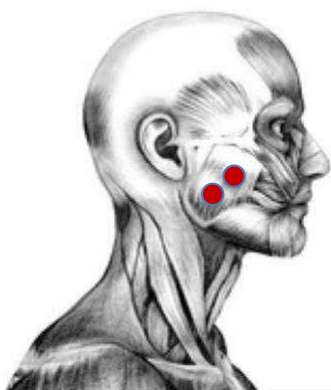
\_\_\_\_\_

Firma

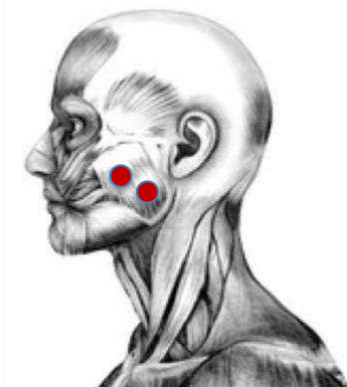
### 7.3 HOJA DE REGISTRO

Lectura de resultados obtenidos en electromiografía sobre maseteros sin aparatología.

Derecho

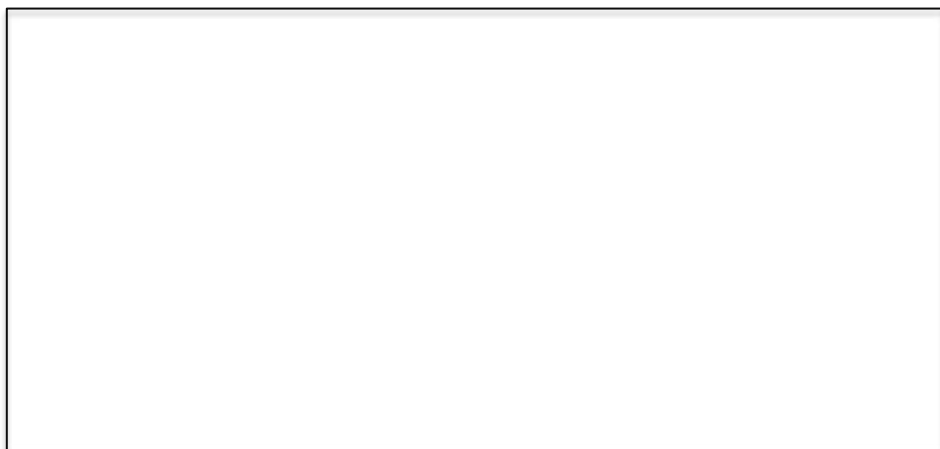


Izquierdo



Lectura de resultados obtenidos en electromiografía de maseteros usando guarda.

Derecho

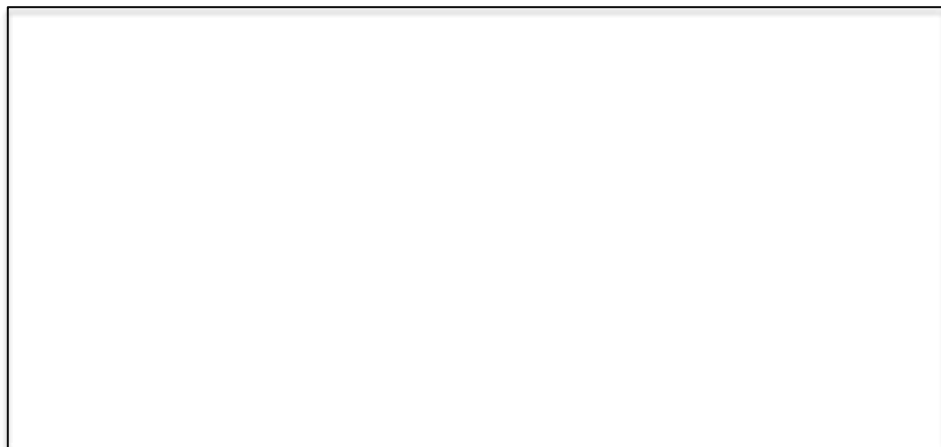


Izquierdo



Lectura de resultados obtenidos en electromiografía de los maseteros usando PIPS.

Derecho



Izquierdo

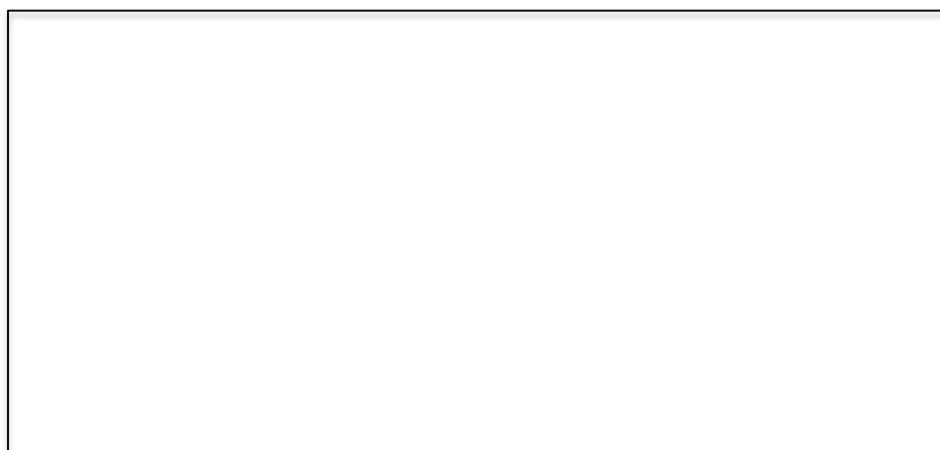
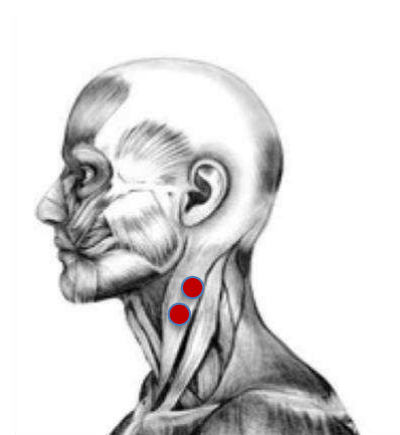


Lectura de resultados obtenidos en electromiografía de ECM sin aparatología.

Derecho.

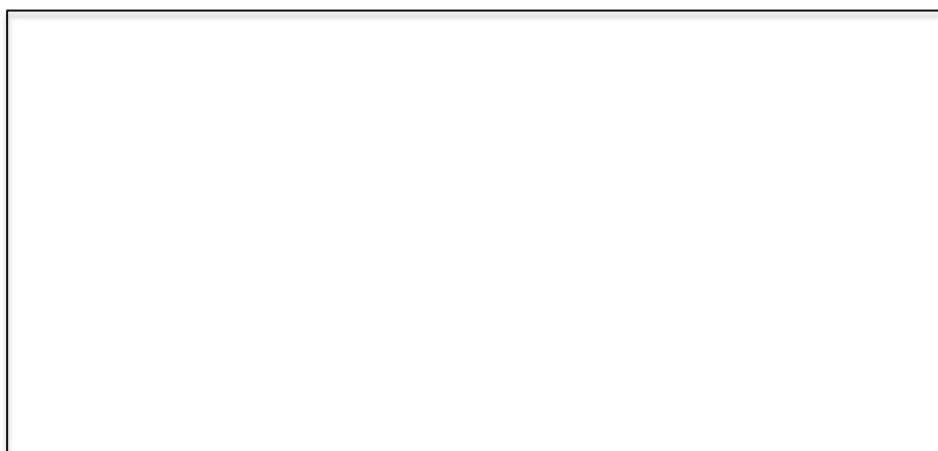


Izquierdo



Lectura de resultado obtenidos en electromiografía de ECM usando guarda.

Derecho.



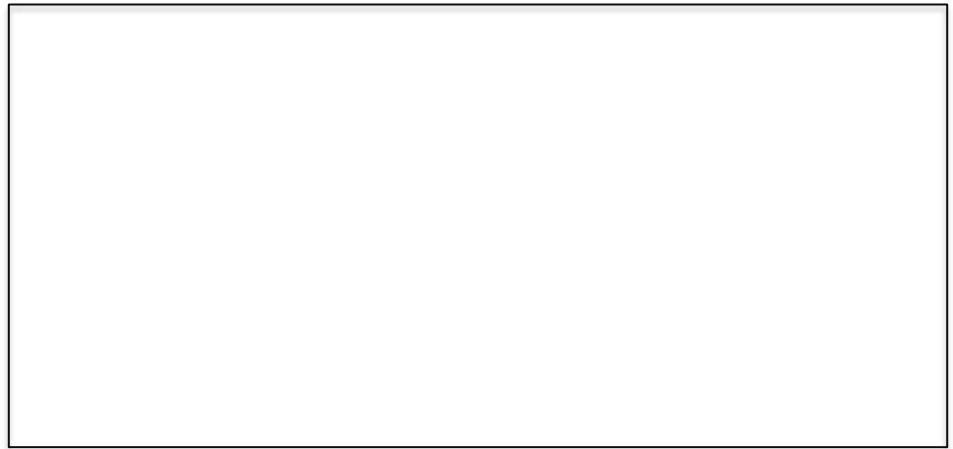
Izquierdo





Lectura de resultados obtenidos en electromiografía de ECM usando PIPS.

Derecho.



Izquierdo

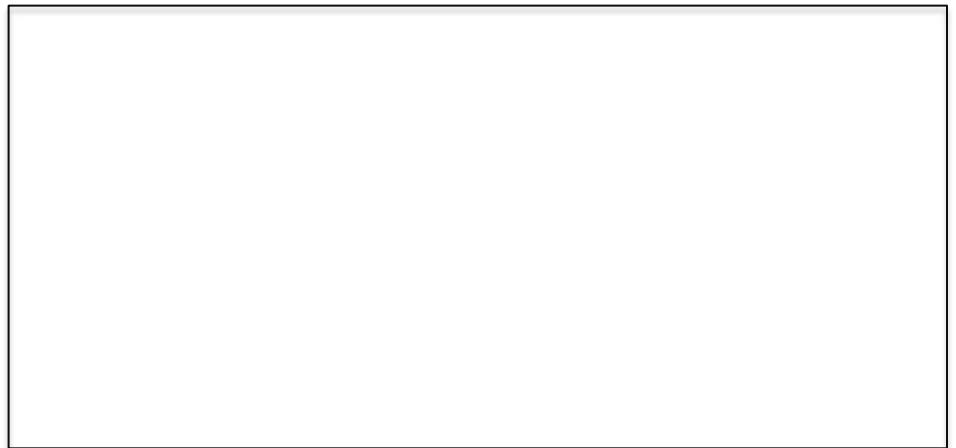


Grafico comparativo de resultados obtenidos en el estudio.

