



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO CUEPI  
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

**TESIS**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES;  
SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO  
ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

PRESENTA:

**C.D. GISELA HERENDIRA MUÑOZ  
HERNANDEZ**

ASESOR DE TESIS: C.D.E.O. SARA MENDOZA PÁRAMO  
ASESOR METODOLÓGICO: C.D.M.O. JOSÉ LUIS MEDINA GARFIAS

MORELIA, MICHOACÁN  
MÉXICO  
ENERO DE 2020

## ÍNDICE GENERAL

	PAGINA
<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO: ANTECEDENTES GENERALES</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Estructuras estomatognáticas</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Base osteológica.....	9
2.1.1.1 Hueso temporal.....	9
2.1.1.2 Maxilar superior.....	11
2.1.1.3 Maxilar inferior.....	12
<b>2.1.2 Base artrológica</b> .....	<b>13</b>
2.1.2.1 Articulación Temporomandibular.....	13
<b>2.1.3 Base miológica</b> .....	<b>15</b>
2.1.3.1 Contracción muscular isométrica.....	15
2.1.3.2 Contracción muscular isotónica.....	15
2.1.3.3 Músculos del sistema estomatognático.....	16
2.1.3.4 Músculo masetero.....	17
2.1.3.5 Músculo temporal.....	18
2.1.3.6 Músculo pterigoideo interno.....	19
2.1.3.7 Músculo pterigoideo externo.....	19
<b>2.2 Trastorno Temporomandibular</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3 Electromiografía</b> .....	<b>20</b>
<b>2.4 MARCO TEÓRICO: ANTECEDENTES ESPECÍFICOS</b> .....	<b>22</b>
2.4.1 Férulas oclusales.....	22
2.4.2 Efecto de las férulas oclusales en el bruxismo.....	27
2.4.3 Efecto de las férulas oclusales para el tratamiento de trastornos Temporomandibulares.....	30
2.4.4 Uso de la electromiografía en el tratamiento con férula oclusal.....	32
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 Pregunta de investigación</b> .....	<b>36</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>37</b>
<b>5. HIPÓTESIS</b> .....	<b>39</b>
<b>5.1 Hipótesis de trabajo</b> .....	<b>39</b>
<b>5.2 Hipótesis nula</b> .....	<b>39</b>



	<b>PAGINA</b>
8.3.1 Registro de diferencia de amplitud ( $\mu$ V) entre férula oclusal seccionada Y férula oclusal completa en músculos maseteros.....	71
8.3.2 Registro de diferencia de amplitud ( $\mu$ V) entre férula oclusal seccionada y férula oclusal completa en músculos temporales.....	72
8.3.3 Análisis bioestadístico.....	73
<b>8.4 Resultados clínicos.....</b>	<b>75</b>
8.4.1 Férula oclusal seccionada.....	75
8.4.2 Férula oclusal total.....	82
<b>9. DISCUSIÓN.....</b>	<b>89</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>92</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>99</b>

## **RESUMEN.**

**Introducción:** El uso de las férulas oclusales, son un tratamiento para diferentes tipos de TTM. La férula oclusal seccionada es una alternativa para la disminución o corrección de bruxismo y /o TTM antes o en su defecto después de un tratamiento de ortodoncia, rehabilitación o algún tratamiento definitivo.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de 2 férulas oclusales; seccionada y total, en pacientes bruxistas, empleando electromiografía en músculos maseteros y temporales.

**Material y métodos:** Se trataron 20 pacientes con edades entre 20-40 años (13 mujeres y 7 hombres). Distribuidos aleatoriamente en 2 grupos:  $n_1=10$  (férula oclusal total),  $n_2=10$  (férula oclusal seccionada). Se registró una electromiografía inicial a cada paciente, se revisaron cada 8 días después de la colocación de las férulas durante el primer mes, en el segundo y tercer mes se dio seguimiento cada 15 días hasta cumplir 4 meses de tratamiento. Se utilizó t Student para el análisis estadístico a  $\alpha/2=0.05$ .

**Resultados:** La férula oclusal total presentó menor índice de disminución en amplitud muscular. En los músculos maseteros la amplitud inicial fue de  $300.6\pm 87\mu V$  y la amplitud final fue de  $250.4\pm 89\mu V$ . En relación a los músculos temporales, la amplitud inicial fue  $248.1\pm 87.1\mu V$  y la final  $208\pm 51.9\mu V$ ,  $p>0.05$ . La férula oclusal seccionada presentó mayor índice de disminución de amplitud muscular. En los músculos maseteros la amplitud inicial fue de  $295.8\pm 109.3\mu V$  y la amplitud final fue de  $227\pm 65\mu V$ . En relación a los músculos temporales, la amplitud inicial fue  $223.2\pm 59.2\mu V$  y la final  $191.8\pm 35.9\mu V$ ,  $p<0.05$ .

La diferencia estadística de la amplitud en los músculos maseteros da como resultado en la férula oclusal seccionada  $68.6\pm 62.7\mu V$  y en la férula oclusal total  $50.2\pm 129.5\mu V$   $p<0.05$ . La diferencia estadística de la amplitud en los músculos temporales da como resultado en la férula oclusal seccionada  $40.1\pm 31.1\mu V$  y en la férula oclusal total  $31.4\pm 95.1\mu V$   $p<0.05$ .

**Conclusión:** El uso de la férula oclusal seccionada en pacientes con TTM y/o bruxismo presentaron una mejora en la sintomatología en relación a los px que utilizaron la férula oclusal total, esto indica que la férula oclusal seccionada es una alternativa atractiva para el tratamiento del bruxismo y TTM.

**Palabras clave:** bruxismo, trastorno temporomandibular, férula oclusal, músculo masetero, músculo temporal, electromiografía.

## ABSTRACT.

**Introduction:** Using occlusal splints is a treatment for different types of Temporomandibular disorders (TMD). Sectioned occlusal splint is an alternative for the reduction or correction of bruxism and TMD before or after an orthodontic treatment, rehabilitation or some definitive treatment.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of 2 occlusal splints, sectioned and total, in bruxist patients, by using electromyography in masseter and temporal muscles.

**Material and methods:** 20 patients aged between 20-40 years (13 women and 7 men) were treated. Randomly distributed in 2 groups:  $n_1 = 10$  (total occlusal splint),  $n_2 = 10$  (sectioned occlusal splint). An initial electromyography was recorded for each patient, they were checked every 8 days after the splints were placed during the first month, in the second and third months they were followed up every 15 days until they fulfilled 4 months of treatment. T Student was used for the statistical analysis at  $\alpha / 2 = 0.05$ .

**Results:** The total occlusal splint showed a lower rate of decrease in muscle amplitude. In the masseter muscles the initial amplitude was  $300.6 \pm 87\mu\text{V}$  and the final was  $250.4 \pm 89\mu\text{V}$ . In relation to the temporal muscles, the initial amplitude was  $248.1 \pm 87.1\mu\text{V}$  and the final  $208 \pm 51.9\mu\text{V}$ ,  $p < 0.05$ . The sectioned occlusal splint showed a higher rate of decrease in muscle amplitude. In the masseter muscles the initial amplitude was  $295.8 \pm 109.3\mu\text{V}$  and the final amplitude was  $227 \pm 65\mu\text{V}$ . In relation to the temporal muscles, the initial amplitude was  $223.2 \pm 59.2\mu\text{V}$  and the final  $191.8 \pm 35.9\mu\text{V}$ ,  $p < 0.05$ . The statistical difference of the amplitude in the masseter muscles results in the  $68.6 \pm 62.7\mu\text{V}$  sectional occlusal splint and the  $50.2 \pm 129.5\mu\text{V}$   $p < 0.05$  full occlusal splint. The statistical difference in the amplitude in the temporal muscles results in the sectional occlusal splint  $40.1 \pm 31.1\mu\text{V}$  and in the total occlusal splint  $31.4 \pm 95.1\mu\text{V}$   $p < 0.05$ .

**Conclusion:** The use of the occlusal splint sectioned in patients with TMD and / or bruxism presented an improvement in the symptoms in relation to the px that used the complete

occlusal splint, this indicates that the sectioned occlusal splint is an attractive alternative for the treatment of bruxism and TMD.

**Keywords:** bruxism, temporomandibular disorder, occlusal splint, masseter muscle, temporal muscle, electromyography.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Fisiológicamente el sistema estomatognático es complejo, está conformado por huesos, músculos, ligamentos y dientes, su funcionamiento se efectúa por un mecanismo de control neurológico cerebral, el tronco del encéfalo y el sistema nervioso periférico. La eficiencia del sistema reduce al máximo alguna posible lesión en sus estructuras. La dinámica mandibular requiere que los músculos funcionen de forma específica para abrir, cerrar, protruir, retruir etc<sup>1</sup>. Durante las últimas décadas, el papel de la oclusión el bruxismo y los trastornos Temporomandibulares (TTM), han sido ampliamente debatidos dando lugar a controversias<sup>2</sup>. La articulación temporomandibular (ATM), se mantiene en condiciones de salud óptima cuando los componentes del sistema masticatorio trabajan de manera adecuada. Las causas que generalmente pueden alterar el correcto funcionamiento de la ATM son: estrés, restauraciones dentales mal realizadas, mal posición dentaria<sup>3</sup>.

La neuromusculatura es la que nos ayuda a establecer las relaciones tanto en las respuestas funcionales: la masticación, fonación y deglución; como parafuncionales: bruxismo, o malos hábitos orales. Los principales músculos encargados de estabilizar estas relaciones entre maxilar superior y mandíbula son los músculos temporales, maseteros y pterigoideos. Al existir una biocompatibilidad entre las estructuras óseas y las estructuras fisiológicas existe armonía o equilibrio morfofuncional entre ellos, dando el resultado de una función normal y una salud biológica del sistema estomatognático <sup>4</sup>. La EMG es un método auxiliar diagnóstico que estudia los registros gráficos de los procesos eléctricos intrínsecos que acompañan a la contracción muscular. Es de gran utilidad en el estudio de actividades reflejadas y la conducción nerviosa, ayudando a diagnosticar y confirmar la existencia de parafunciones en los pacientes estudiados<sup>4</sup>.

Los TTM afectan tanto a los músculos de la masticación como a la articulación. Por lo tanto, el propósito de la investigación es valorar la amplitud de los músculos de la masticación con el uso de 2 diferentes tipos de férulas oclusales, medidos con electromiografía antes y después de 4 meses de tratamiento.

## 2. MARCO TEÓRICO: ANTECEDENTES GENERALES.

### 2.1. Estructuras estomatognáticas.

Las estructuras del sistema estomatognático, son unidades anatómicas y fisiológicamente integradas por; huesos maxilares y temporales, la ATM, dientes, músculos insertados en la mandíbula, músculos labiales y linguales, vasos y nervios correspondientes a estos tejidos<sup>13</sup>.

#### 2.1.1. Base Osteológica.

El cráneo está formado por ocho huesos, dos pares; temporales y parietales, los otros cuatro impares; frontal, etmoides, esfenoides y occipital. Se tomarán en cuenta para el estudio: los huesos temporales<sup>5</sup>, con el maxilar superior y maxilar inferior<sup>13</sup>.

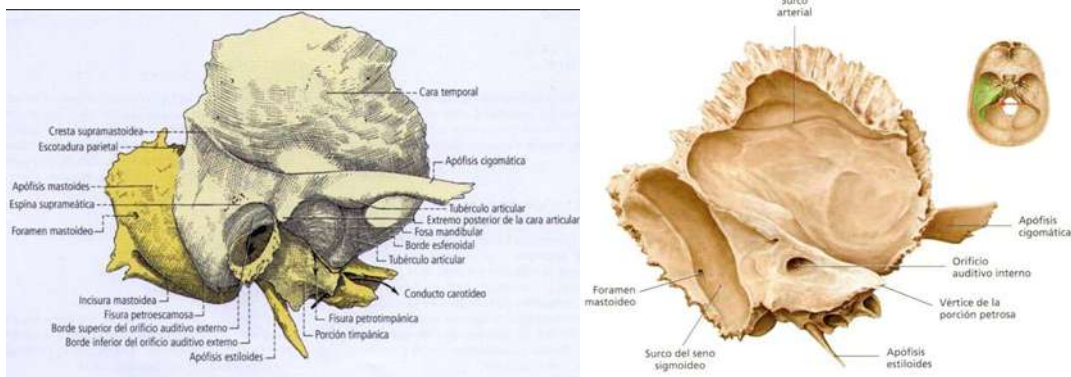
##### 2.1.1.1 Hueso Temporal:

El temporal resulta de la soldadura de tres piezas; la escama, el hueso timpánico y la roca. Por detrás sobresale una masa voluminosa o región mastoidea. Entre ambas y por debajo de ellas existe una prolongación piramidal de dirección horizontal<sup>6</sup> (fig. 1).

➤ **Escama del temporal:** es semicircular y muestra una cara externa y otra interna. La parte superior de la externa, es lisa y casi plana, va recubierta por el músculo temporal; la parte inferior o inferointerna queda separada de la superior por la apófisis cigomática. La extremidad posterior o basal es aplanada de arriba abajo, tiene su cara acanalada y en ella se deslizan los haces posteriores del musculo temporal<sup>5</sup>.

➤ **Porción petrosa:** tiene forma de pirámide cuadrangular con base vuelta para afuera y atrás en tanto que el vértice, truncado se dirige hacia adentro y adelante. Posee, cuatro caras, cuatro bordes, una base y un vértice<sup>8</sup>.

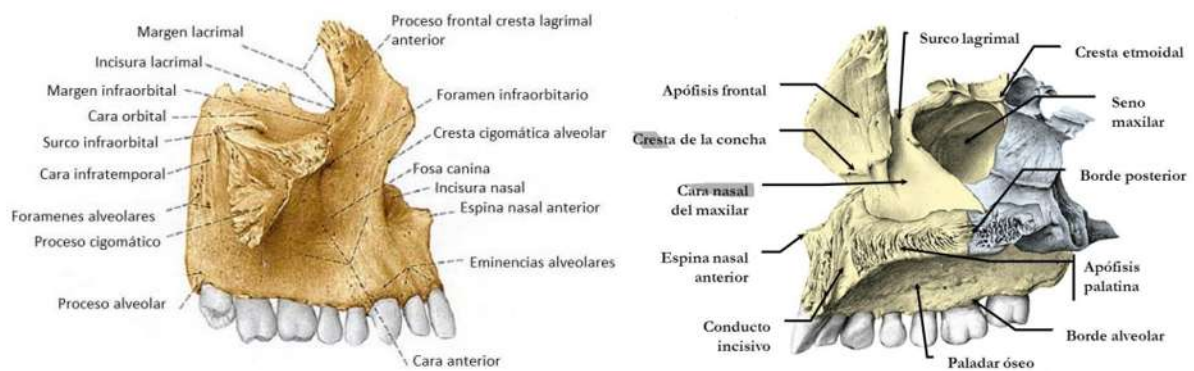
- **La cara anteroinferior:** situada por detrás de la cisura de GLASER, forma la parte no articular de la cavidad glenoidea y constituye la pared anterior del conducto auditivo externo<sup>6</sup>.
- **La cara posteroinferior:** destaca en la parte externa una apófisis muy larga en forma de espina y dirigida hacia abajo, adelante y adentro, llamada apófisis estiloides en el cual se inserta el ramillete de RIOLAN, conjunto de ligamentos y músculos (estilohioideo, estilogloso y estilofaríngeo y los ligamentos estilomaxilar y estilohioideo)<sup>4</sup>.
- **La base:** está constituida por el orificio del conducto auditivo externo, por detrás del cual se extiende la región mastoidea y por encima la escama temporal<sup>6</sup>.
- **El vértice:** es truncado y rugoso, se halla ocupado por el orificio donde se termina anteriormente el conducto carotideo<sup>1</sup>.
- **Porción mastoidea:** está colocada en la parte posteroinferior del temporal, por detrás del conducto auditivo externo. Se distinguen en ella una cara externa, otra interna y un borde circunferencial<sup>6</sup> (fig. 1)



*Fig. 1 Hueso temporal. (Gilroy A, Mac Pherson B, & Ross L. Atlas de anatomía humana Prometeus. Buenos Aires Panamericana. 2011.)*

### 2.1.1.2 Maxilar Superior:

Durante el desarrollo del maxilar superior hay dos maxilares, los cuales se fusionan en la sutura palatina media. El borde del maxilar se extiende hacia arriba para formar el suelo de la cavidad nasal, al igual que el de las orbitas. En su porción inferior, se forma el paladar y las crestas alveolares las cuales sostienen a los dientes, ya que los huesos maxilares están fusionados con los componentes óseos que circundan el cráneo, se considera a los dientes del maxilar como una parte fija del cráneo constituyendo el componente estacionario del sistema masticatorio<sup>5</sup> (fig. 2).



*Fig.2 Hueso maxilar superior. (Gilroy A, Mac Pherson B, & Ross L. Atlas de anatomía humana Prometeus. Buenos Aires Panamericana. 2011.)*

### 2.1.1.3 Maxilar Inferior:

Conocido como mandíbula, en el recién nacido es un arco que se extiende de un conducto auditivo externo al otro, su rama ascendente es más oblicua, casi inexistente y forma con el cuerpo del hueso un ángulo del maxilar como la apófisis coronoides se presentan como simples apófisis; a partir del borde anterior de la apófisis coronoides se esbozan las líneas oblicuas que se dirigen al mentón<sup>7</sup>. Ocupa la porción anterior e inferior de la cara y se puede considerar dividido en un cuerpo y dos ramas<sup>8</sup>. Es un hueso en forma de herradura que sostiene los dientes inferiores. No tiene una fijación ósea al cráneo, se encuentra suspendida y unida al maxilar por músculos, ligamentos y otros tejidos blandos, lo cual le dan la movilidad que requiere para su función con el maxilar<sup>1</sup> (fig. 3).

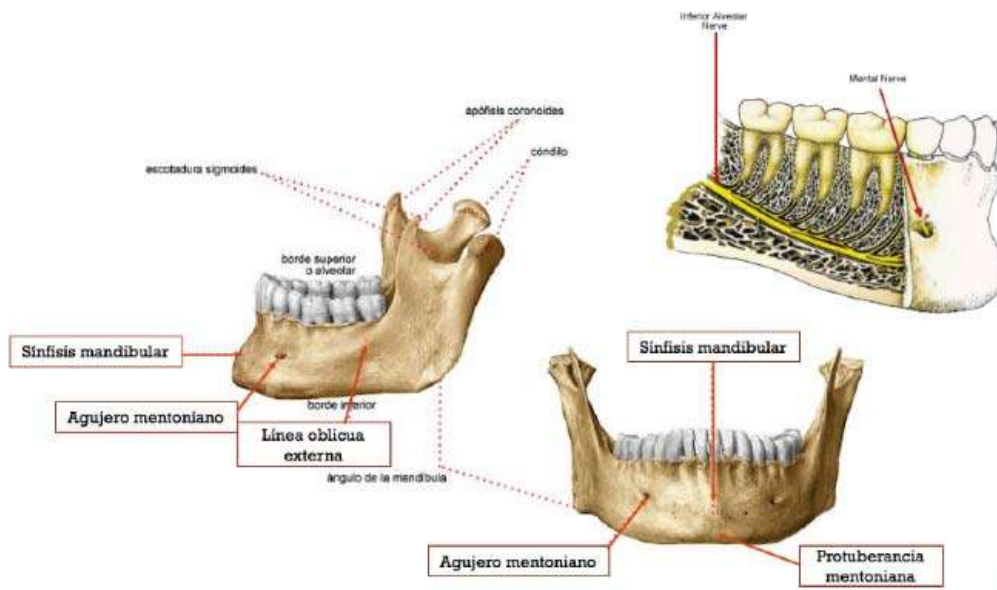


Fig. 3 Hueso maxilar inferior. (Henri Rouviere, A. D. Anatomía humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11 ed. Masson.2005.)

## **2.1.2 Base Artrológica.**

Donde se produce la conexión craneomandibular llamada ATM, misma que permite el movimiento de bisagra en un plano, y se puede considerar como una articulación gínglimoide. Pero al mismo tiempo también tiene movimientos de deslizamiento, y esto la clasifica como articulación artrodial en si llamada articulación gínglimoartrodial<sup>9</sup>.

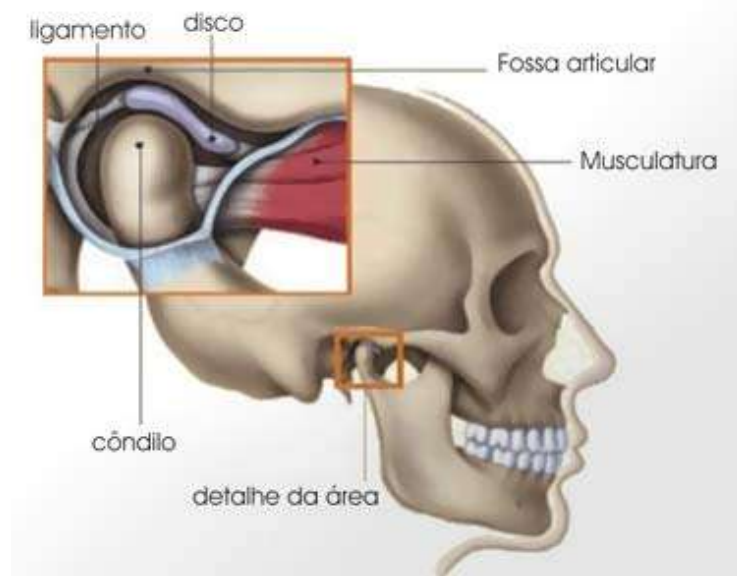
### **2.1.2.1 Articulación Temporomandibular:**

Esta articulación está formada por el cóndilo mandibular acoplado en la cavidad glenoidea del hueso temporal, los cuales están separados por un disco articular el cual evita el contacto directo de hueso contra hueso<sup>9</sup>. Se clasifica como articulación compuesta, aunque para esta clasificación se requiere de más de 3 huesos, la ATM con dos huesos funcionalmente el disco articular actúa como hueso sin osificar que permite los movimientos complejos<sup>1</sup>.

El disco articular está formado por un tejido conjuntivo fibroso y denso, sin vasos sanguíneos o fibras nerviosas. Pero en la zona periférica del disco articular está ligeramente inervada<sup>7</sup>. El disco es casi siempre más grueso en la parte interna que en la externa, la forma exacta del disco se debe a la morfología del cóndilo y la cavidad glenoidea. Cuando ocurre el movimiento el disco es flexible y se adapta a las necesidades funcionales de las superficies articulares<sup>4</sup>. Aunque esto no impide que la morfología del disco se altere de forma reversible durante la función; mientras no se produzcan fuerzas destructoras o cambios estructurales en la articulación el disco conserva su morfología<sup>10</sup>.

El disco articular está unido por detrás a una región de tejido conjuntivo laxo vascularizado e inervado, lo que se llama tejido retrodiscal o inserción posterior. Por arriba está limitado por una lámina, esta se une al disco articular detrás de la lámina timpánica. Las inserciones superior e inferior de la región anterior del disco se encuentran en el ligamento capsular, el cual rodea la mayor parte de la articulación<sup>4, 10</sup> (fig. 4).

En una ATM sana el disco cubre el cóndilo mandibular como una boina uniéndose a él estrechamente a nivel de sus polos condíleos acompañando al cóndilo en sus movimientos, asegurando la simultaneidad de movimientos de la mandíbula y disco articular<sup>8</sup>. La posición de la ATM está estrechamente relacionada con las funciones de masticación, factor de importancia para el control de las posturas de todo el cuerpo, tales como las funciones del cerebelo, funciones vestibulo-oculomotores, y los sentidos propioceptivos<sup>30</sup>. La ATM se encuentra por encima de la columna vertebral. Desde el punto de vista cinemático, la alineación de esta articulación afecta directamente la estabilidad y la alineación de la columna vertebral<sup>31</sup>.



*Fig.4 Articulación Temporomandibular. (Mapa del dolor. Mariano Rocabado).*

### **2.1.3 Base Miológica**

El tejido muscular representa el 80% del peso total del adulto. Son órganos biomecánicamente especializados y diseñados para efectuar movimientos, que se llevan a cabo por la producción de tensión muscular celular y por el acortamiento de las fibras que constituyen el músculo<sup>11</sup>.

La estructura de los músculos consiste en numerosas células o fibras musculares. Estas fibras están cubiertas con una vaina especial llamada sarcolema que es análoga a la membrana celular de otros tipos de células. El componente inmediato más pequeño de la célula muscular es la fibrilla. Esta a su vez, consiste en pequeños haces llamados filamentos, unos de mayor tamaño que otros<sup>12, 20</sup>. En los más grandes o filamentos gruesos contienen casi en su totalidad una proteína conocida como miosina. Los más pequeños o filamentos delgados son más complejos los cuales contienen por lo menos 3 diferentes proteínas entre los que destaca la actina. Estos dos filamentos son los responsables del mecanismo de la contracción muscular<sup>12</sup>. La contracción de un músculo puede ser de dos formas desde el punto de vista mecánico.

#### **2.1.3.1 Contracción Muscular Isométrica**

La estructura del músculo se reacondiciona para que esté listo para la acción. Pero la longitud total no disminuye. Esta contracción es más fatigante para el músculo, que una contracción muscular isotónica, si se mantiene por un periodo largo<sup>13</sup>.

#### **2.1.3.2 Contracción Muscular Isotónica**

Con acortamiento del músculo, lo que determina un trabajo muscular cinético, motor o positivo, o bien un alargamiento del mismo, que determina un trabajo de freno o negativo. En las contracciones isométricas el músculo se pone en tensión, realizando un trabajo activo que inmoviliza las diversas partes del cuerpo; y en las isotónicas se produce el movimiento<sup>6</sup>.

### **2.1.3.3 Músculos Del Sistema Estomatognático**

La relación fisiológica entre maxilar y mandíbula es la neuromusculatura, la cual contribuye a establecer dicha relación tanto con las respuestas funcionales (masticación, deglución, y la fonoarticulación) así como en las parafunciones (bruxismo, malos hábitos orales, contactos prematuros, etc.)<sup>17</sup>. Los principales músculos que realizan una estabilización entre maxilar y mandíbula son los músculos elevadores de la mandíbula (temporales, maseteros, pterigoideos mediales), estos se complementan con los pterigoideos laterales<sup>4</sup>. La neuromusculatura es la responsable de los movimientos, tanto contactantes como los no contactantes, siendo así elemento motriz en la dinámica mandibular<sup>3</sup>.

Los músculos mandibulares pertenecen al grupo de los músculos esqueléticos, sus fibras en situaciones sanas, no se contraen de forma espontánea y la respuesta de contracción depende de la excitación nerviosa que les llega a través de su inervación motora<sup>23</sup>. El grupo de mecanismos y circuitos nerviosos que crean y dan energía nerviosa necesaria para desencadenar la excitación motora muscular, con los músculos mandibulares y los músculos accesorios, son parte de uno de los componentes fisiológicos básicos más importantes del sistema estomatognático es el componente neuromuscular<sup>6</sup>.

Los músculos están constituidos por numerosas fibras y su diámetro va entre 10 y 80 micras. A su vez, cada una de esas fibras están formadas por subunidades las cuales son cada vez más pequeñas. Casi en todos los músculos estas fibras abarcan toda la longitud muscular. Cada una de ellas esta inervada por una sola terminación nerviosa, lo cual está cerca al punto medio de la misma. En sus extremos se fusiona con una fibra tendinosa y esta se junta en haces para formar el tendón muscular que se inserta en el hueso<sup>1</sup>. Las fibras contienen entre varios cientos y varios miles de miofibrillas, cada miofibrilla tiene unos 1500 filamentos de miosina y 3000 filamentos de actina, las cuales son moléculas muy grandes proteicas polimerizadas que son los responsables de la contracción muscular<sup>24</sup>. Las fibras musculares se dividen en diferentes tipos en función de la cantidad de mioglobina; las que tienen mayor contenido de mioglobina tiene un color rojo oscuro y se

contraen lentamente pero en forma más estática. Los que tienen menos concentración de mioglobina son más pálidas y reciben el nombre de fibras musculares rápidas, estas poseen menos mitocondrias y dependen más del metabolismo anaerobio para funcionar<sup>25</sup>.

Existen cuatro pares principales, que forman el grupo de los músculos de la masticación, masetero, temporal, pterigoideo interno y pterigoideo externo.

#### **2.1.3.4 Músculo Masetero**

El músculo masetero es grueso y cuadrilátero que se compone por dos haces. El haz superficial teniendo su inserción superior en el borde inferior del arco cigomático y malar; sus fibras se dirigen hacia abajo y atrás insertándose en el ángulo mandibular y en la cara externa de la rama mandibular. El haz profundo que es el más delgado de ambos, nace de tercio posterior del borde inferior y superficie interna del arco cigomático, dirigiéndose hacia adelante y abajo para insertarse en la mitad superior de la cara externa de la rama mandibular<sup>26</sup>. Cuando las fibras del masetero se contraen, la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto; este músculo es muy fuerte y proporciona la fuerza requerida para una masticación eficaz. Con su porción superficial también puede facilitar la protrusión de la mandíbula, en el momento en que se encuentra protruida se aplica una fuerza de masticación, sus fibras de la porción profunda estabilizan el cóndilo frente a la eminencia articular<sup>23</sup> (fig. 5).



*Fig.5 Músculo masetero. (Imagen de Michelle Fonseca).*

### 2.1.3.5 Músculo Temporal

Es un músculo grande en forma de abanico, el cual se origina en la fosa temporal y en la superficie lateral del cráneo. Sus fibras se reúnen en su trayecto hacia abajo entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, formando un tendón el cual se inserta en la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama ascendente<sup>1</sup>. Por la dirección de las fibras y su función final, se pueden dividir en tres porciones. La porción anterior se encuentra formada por fibras con una dirección casi vertical. La porción media contiene fibras con trayecto oblicuo por la cara lateral del cráneo. La porción posterior está formada por fibras con una alineación casi horizontal, van hacia adelante por encima del oído para unirse a otras fibras del músculo temporal en su paso por debajo del arco cigomático<sup>27</sup> (fig. 6).

Cuando se contrae el músculo temporal la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto, pero si solo se contraen algunos haces de fibras, la mandíbula se desplaza siguiendo la dirección de las fibras que se activan, dado que la angulación de sus fibras musculares es variable, el músculo temporal es capaz de coordinar los movimientos de cierre; se trata de un musculo de posicionamiento importante de la mandíbula<sup>28</sup>.



*Fig. 6 Musculo temporal, (Spalteholtz W. Atlas de anatomía humana, Ed. Labor S.A., 2ª ed, vol I y II. Barcelona, 1959.*

### 2.1.3.6 Músculo Pterigoideo Interno

Tiene su origen en la fosa pterigoidea y se extiende hacia abajo, hacia atrás y afuera, insertándose a lo largo de la superficie interna del ángulo mandibular, en conjunto con el masetero, forman el cabestrillo muscular que soporta la mandíbula en el ángulo mandibular<sup>6</sup> (fig. 7). Cuando sus fibras se contraen, se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. Este músculo es también activo en la protrusión de la mandíbula y la contracción unilateral producirá un movimiento de medioprotrusión mandibular<sup>1</sup>.

### 2.1.3.7 Músculo Pterigoideo Externo

Musculo grueso, corto y cónico que presenta dos haces; superior o esfenoidea que se le denomina menor y el cual se origina de la superficie infratemporal horizontal del ala mayor del esfenoidea, medial a la cresta infratemporal. Su acción es durante la apertura<sup>29</sup>. Al conocer las inserciones de los músculos y su anatomía es fácil determinar la línea de acción de las fuerzas musculares, pero no es lo mismo con la intensidad de dichas fuerzas, esta varía por diversos factores relacionados con los esfuerzos musculares, lo cual es complicado de estimar en forma individual para cada musculo (fig. 7).

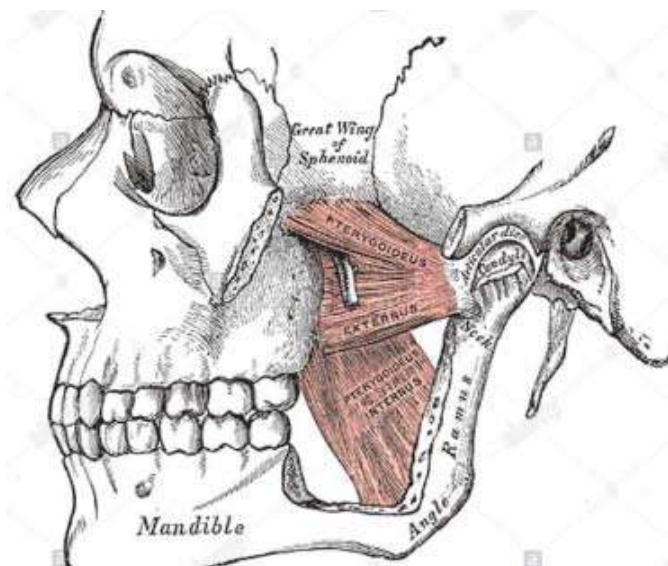


Fig. 7 Músculos pterigoideo externo y pterigoideo interno. (Testut, L. y Latarjet, A. Anatomía humana. Ed. Salvat. 1986).

## **2.2 Trastorno Temporomandibular**

La Articulación Temporomandibular está relacionada con otros componentes neuromusculares. Los defectos de cualquiera de estos componentes o factores que les impiden trabajar en armonía pueden provocar un trastorno temporomandibular, la academia Americana de Dolor Orofacial clasifica la TTM en tipos “myogenous” y “arthrogenus”, los cuales pueden estar presentes al mismo tiempo, por lo que hace al diagnóstico y tratamiento más complicado<sup>32</sup>. La etiología del trastorno temporomandibular es multifactorial; como puede ser: bruxismo, enfermedad psicológica, lesiones traumáticas de la masticación, apertura de la boca extrema, tratamientos dentales mal realizados<sup>33</sup>.

Se caracterizan por ruidos y dolor, ya sea en la región de la ATM o se irradia a los ojos, el hombro y el cuello. Dolores de cabeza, desviación de la mandíbula, de cierre y apertura bucal limitada<sup>34</sup>. Para su tratamiento va desde intervenciones conservadoras a quirúrgicas: terapia física, aplicación de vapor localizada, masaje muscular externa, el ajuste oclusal<sup>35</sup>, la analgesia, la medicación psicotrópica, la terapia de férula<sup>34</sup>, terapias alternativas, ultrasonido, laser suave, radiación infrarroja. Los tratamientos quirúrgicos incluyen meniscoplastía, meniscectomía y meniscectomía con reemplazo de disco<sup>36, 37</sup>.

## **2.3 Electromiografía**

La fuerza muscular es un índice de evaluación importante en la investigación y tratamiento de enfermedades biomecánicas, discapacidades trastornos y lesiones<sup>14</sup>.

La electromiografía, consiste en la detección, registro y análisis de la actividad eléctrica generada en nervios y músculos a través de la utilización de electrodos (superficiales, agujas o implantadas). Las mediciones extraídas proporcionan información acerca de la fisiología y patrones de actividad muscular<sup>15</sup>. Con la electromiografía se puede analizar el tiempo de activación de los músculos, cuando comienzan a actuar y cuando dejan de hacerlo; la actividad que produce su actuación (patrón de actividad muscular durante su tarea) y cuando se produce el pico máximo de actividad<sup>6</sup>.

En el registro EMG se compone de señales provenientes de las fibras musculares y de otras menos importantes que se denominan “ruido”, su fuente son la piel, campos electromagnéticos, artefactos de movimiento y otros aparatos eléctricos que puedan estar cerca del lugar del registro. Los más frecuente y adecuado en el registro es utilizar una configuración bipolar, con dos electrodos activos, entre los que se registra la señal y uno de tierra<sup>16</sup>. La electromiografía de superficie, proporciona una revisión a los estados musculares y se ha convertido en una de las técnicas no invasivas más populares para estimar la fuerza muscular<sup>17</sup>. Se coloca en la piel, sobre el músculo. Deben proporcionar un buen contacto, una baja impedancia (resistencia que ofrece la piel al paso de la corriente eléctrica), poco ruido y un comportamiento estable.

Es importante una buena preparación de la piel, que consiste en eliminar las capas externas, el vello y los aceites protectores (afeitado, limpieza con alcohol o éter)<sup>18</sup>. Se debe conseguir bajar la resistencia de la piel por debajo de 500 ohmios<sup>19</sup>. Es aconsejable la colocación entre la placa motora y el tendón, siempre en el sentido longitudinal de las fibras musculares<sup>18,20</sup>. Se debe colocar un electrodo neutro o de tierra que debe localizarse sobre un tejido eléctricamente inactivo (huesos o tendones)<sup>18</sup>. Las principales ventajas de los electrodos de superficie son que no producen dolor, fáciles de colocar y las señales son más reproducibles, resultan muy buenos para los estudios de movimiento<sup>21</sup>.

Cuando un músculo sano se encuentra en reposo, no hay registro de señales de actividad en los electrodos de superficie. Pero; al menor movimiento o mínima contracción, los electrodos recogerán las descargas eléctricas emanadas<sup>6</sup>. Dicha información refleja las fuerzas que son generadas por los músculos y la temporización de los comandos motores. Pueden usarse en el diagnóstico de patológicas que afectan el Sistema Nervioso Periférico, las alteraciones funcionales de las raíces nerviosas, de los plexos y los troncos nerviosos periféricos, así como las patologías del músculo y de la unión neuromuscular<sup>15</sup>.

Los primeros informes que describen el uso de la electromiografía de superficie en odontología se publicaron en la década de 1950<sup>47</sup>.

## 2.4 MARCO TEÓRICO: ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

### 2.4.1 Férulas oclusales

La terapia de férula se puede definir como el arte y la ciencia de establecer la armonía neuromuscular en el sistema masticatorio y crear una desventaja mecánica para las fuerzas parafuncionales con dispositivos removibles. Una férula correctamente construida apoya una relación armoniosa entre los músculos de la masticación, conjuntos de discos, articulaciones, ligamentos, huesos, dientes y tendones<sup>22</sup>. Las férulas son dispositivos cuyo diseño, material y método de fabricación, eliminan contactos prematuros y/o interferencias oclusales, por lo que es un tratamiento reversible, temporal e interceptivo. Utilizado para obtener una relación armoniosa entre la oclusión, la ATM y el sistema neuromuscular<sup>40</sup>.

En 2013 Sang-Yeol Lee et al, midieron con electromiografía las actividades musculares, de los músculos del tronco y de las extremidades superiores. En 20 adultos sanos 10 hombres y 10 mujeres; se midió durante 5 segundos en la máxima contracción isométrica voluntaria, con y sin una férula oclusal tipo "MORA", el cual se confeccionó en un articulador semiajustable incrementando 3mm a la dimensión vertical oclusal. Los resultados mostraron que el músculo esternocleidomastoideo, cervical y lumbar de la columna, trapecio superior, bíceps, tríceps, recto del abdomen y oblicuo interno y los músculos oblicuos externos todos mostraron aumentos significativos en las contracciones isométricas máxima cuando se utiliza un aparato ortopédico<sup>38</sup> (fig. 8).

En 2015 Sameh A Seinfeldin et al, evaluaron dos tipos de férulas, una confeccionada de acetato suave (fig. 9A), hecha al vacío sobre el modelo superior de cada paciente y la otra fabricada de resina acrílica transparente de auto-curado (fig. 9B). Se realizó en 50 pacientes (21 hombres y 29 mujeres) el tratamiento fue de 4 meses. Las instrucciones del tratamiento a los pacientes fue aumentar progresivamente la duración del uso de férula a partir de 2 horas en el primer día. El tiempo que se utilizó la férula fue en aumento de 2 horas cada día para llegar a 14 horas por día, para el final de la primera semana. Se mantuvo la segunda semana el uso por 14 horas. Al comienzo de la tercera semana, el tiempo se

incrementó en 2 horas por día para llegar a 24 horas por día por el final de la semana. Posteriormente, se aconsejó a los pacientes usar la férula en todo momento excepto durante las comidas y en los procedimientos de higiene oral. Los resultados arrojados fueron una apertura máxima aumentada durante el periodo de seguimiento en ambos grupos, con una diferencia que desde el primer mes se observó en la férula suave y a partir del segundo mes en la férula dura<sup>39</sup>.

Las férulas se pueden clasificar en dos tipos: permisivas. - permiten que los dientes se muevan sobre la férula sin impedimentos, permitiendo que la cabeza condilar y el disco funcionen anatómicamente. No permisivas. - tienen una rampa o "indentaciones" que posicionan la mandíbula inferior y anteriormente y la retiene en ese lugar<sup>63</sup>.

Las férulas fabricadas apropiadamente tienen al menos 6 funciones:

**1.-Relajar los músculos:** Las interferencias posteriores durante los movimientos mandibulares de excursión causan hiperactividad de los músculos de cierre. Se deduce que la férula con contactos de igual intensidad en todas las piezas dentarias, con una desoclusión inmediata de todos los dientes posteriores por los dientes anteriores y guía condilar en todos los movimientos (fig.10A), relajará a los músculos elevadores y los de apertura<sup>64</sup>. Varios autores revelan que las interferencias oclusales aun siendo muy pequeñas (50  $\mu$ ) pueden provocar cambios en la actividad muscular coordinada. Un músculo que está fatigado por la hiperactividad muscular continua, puede provocar dolor. Las férulas oclusales son un medio de alteración reversible de la oclusión para reducir la actividad muscular masticatoria<sup>65, 66</sup>. En 1975 Funchs, informó sobre las ventajas del tratamiento con férula en la reducción de la actividad Electromiográfica nocturna del masetero en pacientes con TTM<sup>67</sup>. Okeson et al, encontraron que los síntomas crónicos de hiperactividad muscular se redujeron significativamente con el uso de férulas durante 24 horas<sup>68</sup>.

**2.- Permitir que el cóndilo asiente en Relación Céntrica:** Para que el cóndilo asiente por completo debajo del disco en posición anteroposterior, el pterigoideo lateral debe relajarse

completamente debido a su unión al disco a través del vientre superior. Si este músculo permanece contraído después de la hiperactividad, el disco se extraerá anteromedialmente (en dirección al origen del músculo) y no se asentará completamente sobre el cóndilo. La sobrecarga crónica y aguda del ensamble de disco/cóndilo cuando está fuera de su posición fisiológica normal contribuye en gran medida a un TTM<sup>69</sup>.

**3.- Proporcionar información de diagnóstico.** La terapia de férula puede ser una de las herramientas para el diagnóstico importante para determinar patrones en desgaste, los cuales existen en la férula y regresan a la dentición natural cuando la férula no se usa. También ayuda en los hábitos de bruxismo los cuales dejan huella en la superficie de las férulas<sup>55</sup>. El estado anatómico y fisiológico de la articulación también puede evaluarse en parte por el desgaste de la férula (fig. 10B). Si un paciente se siente cómodo con una férula, puede indicar que el trastorno es muscular. Si los síntomas empeoran con el desgaste permisivo de la férula, esto puede indicar un problema interno (disco) tal vez causado por el movimiento libre de la cabeza condílea hacia los tejidos retrodiscales sin cubierta por el disco o un error en el diagnóstico inicial<sup>70</sup>.

**4.- Proteger los dientes y las estructuras asociadas del bruxismo.** En 1986 Gibbs et al, encontraron que la fuerza de mordida más alta registrada durante el bruxismo fue de 975 libras y esa fuerza en algunos bruxistas puede ser tanto como 6 veces mayor que la de los no bruxistas. La fuerza de mordida máxima promedio medida durante el apretamiento es de 1621 libras, lo que indica por qué las fuerzas generadas durante la actividad nocturna pueden destruir la dentadura. Una férula no balanceada en Relación Céntrica mostrará un aumento en el desgaste localizado (generalmente en la parte posterior)<sup>71</sup>. Holmgren et al, han demostrado que las férulas no detienen el bruxismo, sino que redistribuyen la carga que soportan los dientes y el sistema masticatorio<sup>55</sup> (fig. 10C). Piper en 1999, recomendó el uso de una férula de 12 a 15 mm de espesor (borde incisal) para disminuir la eficacia del apretamiento, debe considerarse una férula para bruxistas crónicos con dolores musculares<sup>72</sup> (fig. 10D).

**5.- Mitigar la propiocepción del ligamento periodontal.** Las fibras propioceptivas contenidas en los ligamentos periodontales indican la cantidad de fuerza en los dientes individuales y pueden desencadenar patrones musculares para proteger los dientes de la sobrecarga. Hellsig, ha demostrado experimentalmente como los músculos cambian inmediatamente con el contacto dental y que la retroalimentación aferente periodontal (propiocepción) debe ser responsable de esta rápida adaptación<sup>73</sup>.

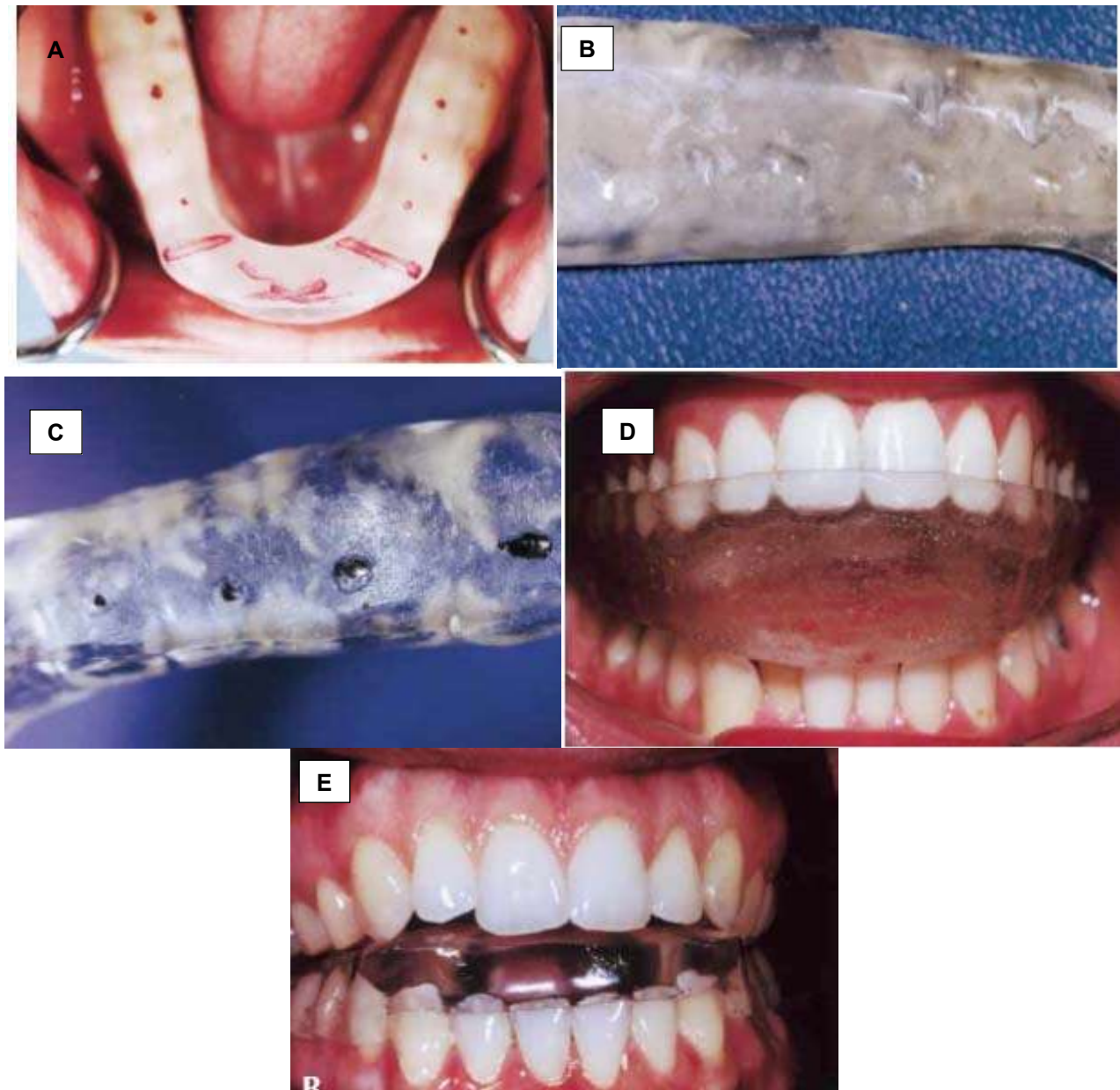
**6.- Reducción de los niveles de hipoxia celular.** En 1994 Nitzan, midió la presión en el espacio articular superior de pacientes con desplazamiento del disco articular. Cuando se apretaron al máximo, las presiones registradas alcanzaron hasta 200mmHg. Cuando se colocó un aparato de plano oclusal (fig. 10E), no se registró ninguna presión significativa (sin presión de hiperfusión capilar). Esto le da la credibilidad a la terapia de férula de estabilización desde un punto de vista molecular<sup>74</sup>.



Fig. 8 Férula oclusal tipo "MORA".



FIG. 9 A) Férula oclusal suave B) Férula oclusal dura



*Fig. 10 A) Férula oclusal con puntos de contacto y desoclusiones marcadas. B) Férula oclusal con desgastes creados por las piezas dentarias debido al bruxismo. C) Puntos de contacto marcados en la férula oclusal para la redistribución de las cargas oclusales D) Férula oclusal con 12 a 15mm de apertura en zona anterior para la disminución del apretamiento en el bruxista. E) Férula oclusal colocada en el maxilar inferior, para pacientes con desplazamiento articular.*

## 2.4.2 Efecto de las férulas oclusales en el bruxismo

El bruxismo está siendo tema de preocupación como causa de la destrucción del tejido periodontal, pero no se ha aclarado la relación de ambos. El aumento de la actividad muscular masticatoria nocturna ha sido pensado como causa de sobrecarga oclusal, creando así complicaciones clínicas para los dientes y prótesis, provocando enfermedad periodontal y la fractura o desgaste de los dientes<sup>48</sup>. Houston et al, sugiere una correlación débil o ausente entre la enfermedad periodontal y el bruxismo<sup>49</sup>.

En 2013 Manfredini et al, encontraron que la mayoría de los problemas para diagnosticar el bruxismo, surgieron debido a que los datos se obtuvieron a partir de estudios basados en cuestionarios de auto-reporte, creando un aumento en las preocupaciones sobre la veracidad de cada estudio de especificidad y de la homogeneidad de criterios para diagnosticar el bruxismo<sup>50</sup>. El bruxismo es un trastorno de movimiento caracterizado por el rechinar involuntario o apretamiento de los dientes durante el sueño. Esto provoca desgaste de los dientes, puede provocar dolor de cabeza, TTM y dolor en los músculos de la masticación, especialmente al despertar, a pesar de los síntomas bien definidos, aún se desconoce la etiología del bruxismo<sup>52</sup>.

En 2014 Shigehisa K et al, evaluaron a seis pacientes con colapso de mordida progresiva (grupo CMP), seis sujetos control emparejados por edad y género (grupo GC) y seis sujetos control jóvenes (grupo GJ). Los electromiogramas (EMG) de los músculos maseteros se obtuvieron continuamente con un registrador ambulatorio de EMG mientras los pacientes estaban despiertos y dormidos. La actividad EMG parafuncional diurna y nocturna se clasificó como fásica, tónica o mixta utilizando un umbral de EMG de 20% de disminución voluntario máximo. La actividad fásica diurna altamente extendida se observó solo en el grupo de CMP. Los tres grupos tuvieron episodios fásicos diurnos promedio significativamente diferentes por hora, con  $13,29 \pm 7,18$  por hora en el grupo de CMP,  $0,95 \pm 0,97$  por hora en el grupo de GC y  $0,87 \pm 0,98$  por hora en el grupo GJ ( $p < 0,01$ ). El

análisis de la curva ROC sugirió que el número de episodios fásicos diurnos podría usarse para predecir la pérdida de dientes por colapso<sup>51</sup>.

En 2015 Cid Andrade Fidelis de Paula Gomes et al, evaluaron en la calidad de vida y el dolor, los efectos del uso de férula oclusal combinada con terapia de masaje; en 78 pacientes mujeres con edades entre 18 a 40 años, que presentaban un bruxismo nocturno (bruxismo de sueño). Divididas en 4 grupos, 17 mujeres fueron sometidas a tres sesiones semanales de 30 minutos de masaje de los músculos de la masticación durante 4 semanas consecutivas. El segundo grupo fueron 19 mujeres que utilizaron la férula oclusal tipo Michigan mientras dormían, durante 4 semanas. El tercer grupo con 23 mujeres a las cuales se les aplicó la férula oclusal y terapia de masaje durante 4 semanas, y un cuarto grupo control de 19 mujeres las cuales no fueron sometidas a ningún tipo de tratamiento y se evaluaron en dos ocasiones con un intervalo de cuatro semanas entre cada evaluación.

Se obtuvieron diferencias significativas en el funcionamiento físico, el estado de salud general, vitalidad, función subescalas de salud emocional y mental. Un gran tamaño del efecto fue encontrado para todos los protocolos de tratamiento con respecto al dolor. El efecto más grande se encontró en el grupo de tratamiento combinado. Los resultados revelan que el uso de una férula oclusal solo condujo a mejoras en los componentes de la calidad de vida entre las personas con bruxismo del sueño. Por otra parte, ambos tratamientos (uso de férula oclusal y de terapia de masaje en los músculos de la masticación) dieron lugar a una reducción del dolor<sup>53</sup>.

En el 2000 Kurita et al, refieren el uso de la férula oclusal para un efecto de reducir la hiperactividad y obtener una asimetría en la actividad de los músculos de la masticación, provocando una fuerza oclusal estable y fisiológicamente óptima de los músculos<sup>54</sup>. Holmgren et al, en 1993, mostraron que las férulas redistribuyen la carga soportada por los dientes y el sistema masticatorio, sugiriendo el alivio de los síntomas con el tratamiento de la férula puede ser el resultado de la redistribución de las cargas<sup>55</sup>. Se utilizan materiales diferentes para la confección de las férulas, aunque las evidencias científicas apoyan el uso de férulas de acrílico duro, los cuales tienen preferentemente cobertura completa y se

encuentra en el arco superior, teniendo contactos bilaterales, guía anterior y guía canina. Sin embargo, también existe, aunque menos documentado el uso de férulas suaves<sup>56</sup>.

En 2014 Duygu Karakis et al, realizaron un estudio piloto, con doce estudiantes de entre 18 y 27 años de edad. Seis pacientes utilizaron una férula oclusal suave BRUXOGARD® (fig. 11A) y seis pacientes utilizaron férula completa, fabricada de resina acrílica autocurable (fig. 11B). Ambos grupos utilizaron las férulas por las noches durante 6 semanas. La fuerza oclusal máxima se midió con dos transductores de bandas extensométricas en miniatura antes, 3 y 6 semanas después de la inserción de las placas oclusales. Los participantes que utilicen las placas de estabilización dura no mostraron cambios estadísticamente significativos en la fuerza oclusal antes, 3 y 6 semanas después de la inserción de la férula ( $P > 0,05$ ) y los participantes utilizando férula BRUXOGARD® suave tenía estadísticamente significativa disminución de la fuerza oclusal 6 semanas después de la inserción de la férula ( $P < .05$ )<sup>75</sup>.

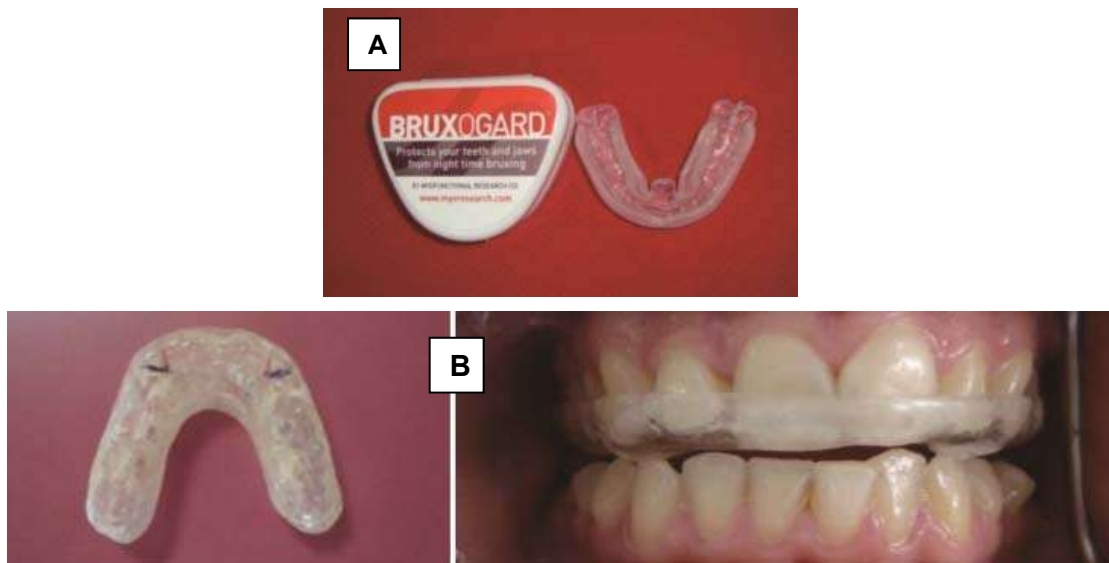


Fig. 11A) férula oclusal suave BRUXOGARD® B) férula oclusal dura de resina acrílica autocurable.

### **2.4.3 Efecto de las férulas oclusales para el tratamiento de trastornos temporomandibulares**

La ATM, los músculos masticatorios y estructuras músculo-esqueléticas asociados de cabeza y cuello, se encuentran involucrados en los TTM que son definidos como un subgrupo de problemas de dolor craneofaciales. Los pacientes con este tipo de trastornos presentan comúnmente dolor intermitente o persistente en los músculos masticatorios o en la ATM, puede ir acompañado de limitaciones o asimetrías en los movimientos mandibulares y sonidos articulares<sup>57, 58</sup>. En 2002 Dworkin SF et al, indican que la triada de síntomas y signos, frecuentemente observada en pacientes con TTM incluye dolor a la palpación de la ATM y/o de los músculos masticatorios, limitación de los movimientos mandibulares y sonidos en la ATM<sup>59</sup>.

En 2011 Terán A et al, evaluaron el efecto terapéutico de la férula oclusal total superior plana (FOTSP) y férula oclusal total superior con guía canina (FOTSGC). En 30 pacientes 28 mujeres y dos hombres, entre 20 y 45 años de edad. Se seleccionaron los que presentaron al menos dos de la triada de síntomas y signos de TTM, se dividieron en dos grupos de 15 personas cada uno. Se tomó un registro de mordida en cera utilizando el método de Dawson, se montaron los modelos en el articulador para confeccionar las férulas. Se dieron las indicaciones acerca del uso y mantenimiento de las férulas y se indicó usarlas solo para dormir. Durante un mes se realizaron cuatro ajustes consecutivos cada ocho días en céntrica y excéntrica, determinado en cada una de las citas de revisión.

Los resultados obtenidos durante los ajustes realizados a las férulas oclusales, permitió observar que el dolor muscular y/o articular fue el primer síntoma que remitió en un 100% al cuarto ajuste, no encontrándose diferencia significativa al realizar la comparación entre los dos grupos de estudio. Aunque la remisión de los síntomas fue más rápida en los pacientes que usaron la FOTSP, la diferencia no fue estadísticamente significativa cuando se comparó con los pacientes que usaron la FOTSGC<sup>60</sup>.

En 2016 Anish Amin et al, evaluaron el rendimiento clínico de tres tipos de férulas oclusales en el tratamiento de dolor miofascial, en 45 pacientes con edades de 18 a 65 años. Se dividieron en tres grupos; el Grupo 1; se le colocó la férula dura con 3mm de espesor de acrílico entre los dientes posteriores maxilares (fig. 12A). Las férulas se ajustan para crear un contacto oclusal uniforme de las cúspides céntricas contra la férula en todos los dientes posteriores. En el Grupo 2; se fabricó una férula blanda a partir de una lámina de polivinilo suave de 3mm de espesor, se ocupó un dispositivo de vacío (fig.12B). Y en el Grupo 3; se administraron férulas oclusales líquidas (Aqualizer, BVM Meditech Pvt. Ltd)<sup>®</sup> (fig.12C). El periodo de estudio fue de 3 meses con evaluación a los 7 días, 1 mes, 2 meses, y 3 meses después de la inserción de la férula. La puntuación Mod-SSI mostró una reducción estadísticamente significativa para los tres grupos que refleja la mejoría de los pacientes en el dolor muscular con férulas duras, blandas y líquidos.

Las férulas duras demostraron ser muy efectivas en un periodo de tiempo más corto. Desde el inicio hasta el intervalo de 7 días, la curva para las férulas duras mostró un cambio pronunciado. Mientras que las férulas blandas y líquidas mostraron un cambio mucho más gradual desde el inicio hasta el intervalo de 7 días y fue rítmico a partir de entonces. Los resultados para la palpación objetiva también mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre la línea de base y 90 días para los tres grupos. Durante los primeros días, las férulas líquidas fueron mejor, seguidos de férulas duras y suaves; sin embargo, las férulas duras fueron más eficaces en la duración de tiempo más corto seguido de férulas líquidas y férulas suaves<sup>61</sup>.



*Fig.12A) férula oclusal dura con grosor de 3mm en zona posterior B) férula oclusal suave confeccionada al vacío C) férula oclusal líquida (Aqualizer, BVM Meditech Pvt. Ltd)<sup>®</sup>.*

#### **2.4.4 Uso de la electromiografía en el tratamiento con férula oclusal.**

En 1987 Miralles R, Manns A realizaron investigaciones electromiográficas en pacientes sanos demostrado que durante el apretamiento voluntario máximo en una férula de cobertura total se observó un aumento de la actividad EMG del músculo masetero con respecto al resultado sin la férula<sup>41, 42</sup>. Por otro lado, Christensen en 1999, estudió el patrón muscular masetero y temporal anterior durante la función normal, es decir, en sujetos sanos sin alteraciones musculares. Concluyeron que el masetero contribuye a la mayor parte de la fuerza isométrica producida durante el apretamiento máximo mientras que el temporal es un músculo postural que controla los movimientos mandibulares en la función excursiva. Wood y Tobias, han notado un aumento de la actividad EMG en el músculo temporal con el uso de la férula<sup>43</sup>. Al contrario, Miralles et al, en el músculo temporal, han demostrado una actividad similar con y sin férula en pacientes normales<sup>42</sup>.

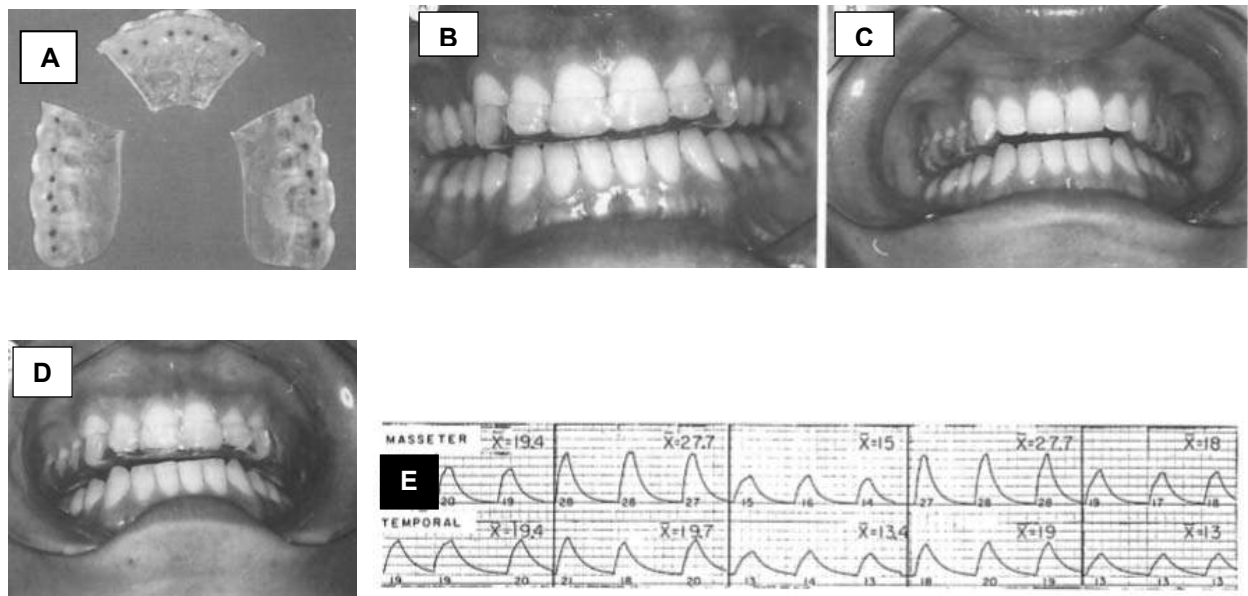
Con respecto a las férulas oclusales frontales o anteriores, Cox P et al, han demostrado una disminución significativa de la actividad EMG mientras se utilizaba una férula frontal<sup>44</sup>. Fuchs en 1975, estudió la actividad muscular durante el sueño en pacientes sanos y pacientes con trastorno temporomandibular tratados con férulas en la zona anterior, llegó a la conclusión de que su uso disminuye la actividad de los músculos masticadores de los pacientes tanto sanos como con TTM<sup>45</sup>.

Arturo Manns et al, en 1988, realizaron un comparativo entre férulas modificadas, en este estudio determinaron la magnitud de la variación en la actividad EMG (fig.13E) que se produce en los músculos elevadores de la mandíbula (masetero y temporal anterior). Se realizó en 7 pacientes (4 mujeres y 3 hombres) con edades de entre 19 y 29 años, cada uno fue sometido a examen clínico y funcional de acuerdo con un registro de diagnóstico oclusal. Para cada sujeto se confeccionó una férula oclusal de estabilización superior completa de resina acrílica termopolimerizable transparente con contactos dentales uniformes, simultáneos y múltiples en Oclusión Céntrica (fig.13D). Se registró la actividad muscular usando la férula completa, después de cuatro noches de uso continuo, la férula se cortó en tres partes (fig. 13A): una sección anterior con contactos de los caninos

(fig.13B), incisivos laterales y centrales; y dos secciones posteriores con contactos de los premolares y molares (fig.13C) y se volvió a registrar la actividad muscular, se colocaron las partes posteriores y posteriormente la parte anterior obteniendo como resultado lo siguiente; la actividad del masetero disminuyó significativamente con la férula seccionada, y la actividad del temporal fue similar en ambas condiciones<sup>46</sup>.

En 2011 Nanda A et al, estudiaron no solo la respuesta muscular sino también evaluó los cambios en la dimensión vertical; en diez pacientes (6 hombres y 4 mujeres) con desgaste generalizado, en un grupo de edad de 35 a 50 años, excluyendo a pacientes con trastorno neuromuscular, problemas de TTM, cualquier tratamiento farmacológico. La reducción de la dimensión vertical se evaluó clínicamente mediante características extra e intraoral por la morfología de los dientes y el aumento del espacio interoclusal, se confirmó mediante mediciones faciales en la posición fisiológica de reposo y en máxima intercuspidad.

La actividad de EMG se registró antes del tratamiento, inmediatamente después de la inserción de la férula, 1 semana, 1 mes, y tres meses después de la inserción de la férula. Disminuye hasta 1 mes para ambos músculos. Se observó una disminución significativa en la inserción inmediata de la férula solo para el masetero, en PFR (0.05) y en MIC (0.039) con la férula. Se observó una disminución significativa en 1 semana solo para el masetero en PFR (WOS = 0.04, WS = 0.028) y en MIC (WOS = 0.045, WS = 0.028). Se observó una disminución significativa a 1 mes para el masetero en PFR (WOS = 0.01, WS = 0.008) y en MIC (WOS = 0.028, WS = 0.017), así como para el temporal anterior en PFR (WOS = 0.05, WS = 0.04) y en MIC (WOS = 0.05, WS = 0.049). Se observó una respuesta definitiva del músculo temporal anterior y el músculo masetero durante un periodo de tres meses. Esto sugiere que el aumento reversible en la dimensión vertical antes de la irreversible debe llevarse a cabo durante un mínimo de 3 meses para lograr la desprogramación neuromuscular. Esto permite que el músculo se adapte a la nueva posición postural y logre la estabilidad en la oclusión después de la terapia con férula<sup>47</sup>.



*Fig. 13 A) férula oclusal seccionada con puntos de contacto marcados B) parte anterior colocada en boca C) partes posteriores colocados en boca D) férula oclusal colocada en boca completa E) electromiograma.*

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El bruxismo fue considerado un hábito y posteriormente un trastorno o parasomnía en algunos pacientes. El bruxismo es una actividad repetitiva de los músculos de la masticación, se caracteriza por apretar o “rechinar” los dientes. Estudios ha indicado una prevalencia de bruxismo durante el día que oscila entre 22.1% y 31%, mientras que en el bruxismo durante la noche es del 13% aproximadamente en los adultos. En niños varía de 3.5% a 40.6%. La prevalencia exacta es difícil de determinar ya que la mayoría de los estudios en la población, generalmente se basan en cuestionarios autoinformados. Gran parte de los bruxistas desconocen su trastorno.

La duración o frecuencia prolongada de la actividad muscular, de cualquier magnitud se considera un factor de riesgo para desgaste dental, hipersensibilidad en las piezas, fracturas de restauraciones y/o dentales, enfermedades periodontales y TTM. Los estudios sobre la alta actividad muscular masticatoria han sugerido la presencia de factores psicológicos, como; la ansiedad, depresión, estrés, factores dentales, por ejemplo; contactos prematuros, interferencias oclusales, ausencia de piezas dentales, traumatismos en cara y cuello. Siendo un trastorno multifactorial, puede afectar a la ATM, la integridad dentaria, periodonto, músculos de la masticación.

En ocasiones el bruxismo no existe una sintomatología, o el paciente no es consciente del padecimiento de este trastorno. Cuando existe sintomatología, se describen dolores de cabeza frecuentes, cansancio o dolor en las mejillas por las mañanas, sensibilidad dentaria, ruidos a nivel de la ATM, y en algunos casos Vértigo, pérdida del equilibrio. Actualmente existen una amplia variedad de tratamientos para el bruxismo y/o para TTM, como Terapia física o masajes, ayudando a aumentar la circulación sanguínea local, aumentar la circulación de opioides endógenos, eliminar catabolitos y reducir el dolor muscular. Otra opción es la medicación, por ejemplo; relajantes musculares. Pero hasta hoy en día la opción más utilizada es el tratamiento de férula oclusal. Existen muchos tipos de férulas, duras, suaves, líquidas, seccionadas, inferiores, superiores, etc. se han realizado análisis

de estos diferentes tipos de férulas, encontrando las suaves y líquidas como las de menor eficacia. Las férulas rígidas completas han sido las más utilizadas para el tratamiento de bruxismo y/o TTM, dando buenos resultados en un gran número de estudios. Por su parte las férulas seccionadas han sido con menor frecuencia utilizadas en pacientes y realizado análisis de su efectividad. Dadas las características del bruxismo hasta TTM, y los diferentes tipos de tratamientos, es necesario plantear cada una de las alternativas para su aplicación y obtener una efectividad individualizando el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de cada paciente.

### **3.1 Pregunta de investigación.**

¿Qué tipo de férula oclusal proporciona mayor desprogramación muscular a nivel de los músculos maseteros y temporales?

#### **4. JUSTIFICACIÓN.**

En nuestros días son cada vez más frecuentes los problemas de bruxismo provocado por estrés, falta de órganos dentarios, apiñamiento dental, traumatismos, restauraciones mal realizadas, etc. Como opción de tratamiento se encuentra la férula oclusal, pero en diferentes casos clínicos los tratamientos aplicados son incompletos y por lo tanto carecen de elementos sustanciales para realizar un buen diagnóstico clínico individualizado como; la realización de una historia clínica, la confección de la férula oclusal en un articulador, la evolución del tratamiento. El uso de férula oclusal superior o inferior es una de las formas de terapia oclusal conservadora para el tratamiento de TTM. Equilibra las presiones oclusales, reduce la actividad parafuncional, y limita la extensión de movimientos mandibulares dañinos<sup>76</sup>.

Las férulas oclusales actúan reduciendo los síntomas y signos del bruxismo alterando el estado oclusal habitual del paciente, propiciando de manera temporal una situación oclusal permitiendo que las articulaciones adopten una posición más estable ortopédicamente. Las férulas oclusales permiten establecer en el paciente un estado oclusal óptimo que reorganiza la actividad neuromuscular anormal y proteger las estructuras dentarias y de sostén<sup>77</sup>. Las férulas son una de las herramientas más utilizadas para en tratamiento de bruxismo y TTM, creando una desprogramación muscular, modifican el impulso sensorial, reducir la actividad electromiográfica de los músculos de la masticación y músculos cervicales, disminución de la hiperactividad y el dolor muscular, logrando estabilidad oclusal y una manipulación de la posición mandibular<sup>78</sup>.

Las férulas oclusales no previenen el Bruxismo, pero si modifican la actividad Electromiográfica de los músculos de la masticación y del cuello, produciendo equilibrio neuromuscular, una mejor distribución de fuerzas, mejoran la eficiencia muscular durante el apretamiento sobre la férula, y dependiendo de su diseño, evitan la sobrecarga articular<sup>63</sup>.<sup>80</sup>. En muchas ocasiones solo se coloca una férula oclusal simple, sin tener en cuenta las necesidades que presenta cada paciente.

Por el gran significado clínico resulta importante conocer el impacto que el uso de una férula oclusal seccionada tiene en respuesta al tratamiento del bruxismo.

## **5. HIPÓTESIS.**

### **5.1 Hipótesis de trabajo.**

El uso de la férula oclusal seccionada proporcionará una desprogramación muscular mayor en los músculos masetero y temporal, en relación al uso de la férula oclusal total.

### **5.2 Hipótesis nula.**

El uso de la férula oclusal seccionada y férula oclusal total presentarán una desprogramación muscular similar a nivel de los músculos masetero y temporal.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1 Objetivo general:**

Comparar la efectividad de 2 férulas oclusales; seccionada y total en 20 pacientes bruxistas, empleando electromiografía en músculos maseteros y temporales.

### **6.2 Objetivos específicos.**

- Evaluar la amplitud de los músculos masetero-temporal, antes y después de utilizar el guarda seccionado durante 4 meses en 10 pacientes bruxistas.
- Evaluar la amplitud de los músculos masetero-temporal, antes y después de utilizar el guarda total durante 4 meses en 10 pacientes bruxistas.
- Comparar estadísticamente los dos tipos de poblaciones.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **7.1 Universo de estudio**

20 pacientes con un promedio de edad entre los 20 a 40 años (13 mujeres y 7 hombres) se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos. El primer grupo  $n_1=10$  (férula oclusal total) y el segundo grupo  $n_2=10$  (férula oclusal seccionada).

### **7.2 Clasificación del estudio.**

Investigación experimental comparativa y longitudinal.

### **7.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

#### **7.3.1 Criterios de inclusión.**

- Pacientes con Trastornos Temporomandibulares
- Pacientes ambos sexos.
- Bruxistas (activos y pasivos)
- Dolor facial o dolor de cabeza, nuca o cuello.
- Desgaste dentario con o sin previo tratamiento de ortodoncia o rehabilitación oral.
- Horas laborales y/o escolares mayores de 8 horas diarias.
- Pacientes entre 20 y 40 años.

#### **7.3.2 Criterios de no inclusión.**

- Bajo algún tratamiento farmacológico (antidepresivos, relajantes musculares, AINES).
- Menores de 20 años.
- Mayores de 40 años.
- Pacientes con distrofia muscular.
- Pacientes con menos de 6 piezas dentarias en cada cuadrante.
- Pacientes en tratamiento psicológico o psiquiátrico.
- Pacientes con esclerosis múltiple.
- Pacientes con Fibromialgia.

## **7.4 Operación de variables**

### **7.4.1 Variables dependientes**

- Dolor en músculos masetero y temporal
- Amplitud muscular ( $\mu\text{V}$ )

### **7.4.2 Variables independientes**

- Férulas oclusales
- Tiempo de tratamiento

## **7.5 MATERIALES**

- 10 férulas oclusales de cobertura total.
- 10 férulas oclusales seccionadas
- Articulador semiajustable PANADENT
- Arco facial PANADENT
- Acrílico termocurable transparente NIC TONE
- Acrílico autocurable transparente NIC TONE
- Acetatos rígidos VALDI calibre .040
- Cera toda estación FILENES No. 9
- Cera azul para registro de mordida DELAR BITE-REGISTRATION WAX
- Alginato Jeltrate DENTSPLAY
- Yeso tipo IV Elite Rock ZHERMACK
- Yeso tipo Paris
- Yeso San Luis
- Mufia
- Prensa
- Taza de hule
- Espátula para yeso
- Separador yeso-acrílico
- Vaselina
- Espátula de lecrón
- Bisturí
- Pincel
- Olla de acero
- Frasco de vidrio
- Papel articular de 100 micras

## 7.6 Metodología.

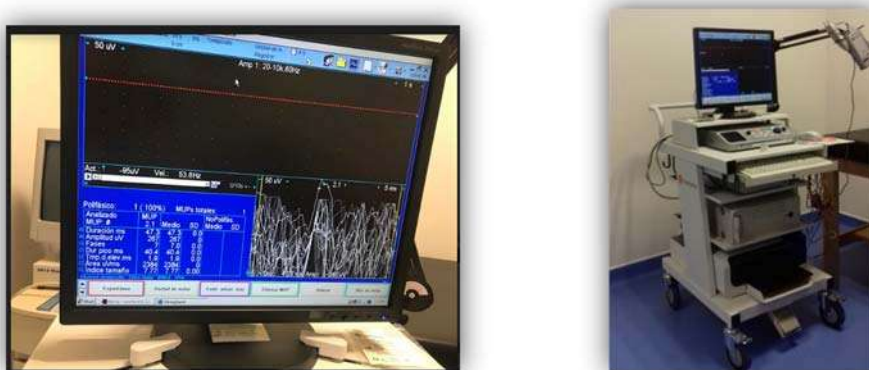
### 7.6.1 Etapa 1.- Llenado de H.C. y consentimiento informado.

A cada paciente se le realizó exploración clínica, explicación del tratamiento, y llenado de su Historia Clínica, como estudio complementario se solicitó una radiografía de ATM comparativa (boca abierta/boca cerrada). El paciente firmó la hoja de consentimiento informado para realizar el tratamiento y poder ser parte de este estudio clínico. (formatos en anexos).

### 7.6.2 Etapa 2.- Electromiografía inicial.

En el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT) se realizó la electromiografía inicial de ambos músculos maseteros y ambos músculos temporales (fig.14). Se colocó el paciente sentado con las palmas de las manos recargadas en sus piernas, espalda derecha, plano de Frankfurt paralelo al piso viendo enfrente. Se pidió a los pacientes estar con la cara lavada y en el caso de los hombres la eliminación de vello facial, se limpiaron las zonas en donde se colocaron los electrodos con alcohol isopropilico. El paciente respira profundo para relajarse, se colocaron 2 electrodos activos a la mitad de la longitud de cada músculo y un tercer electrodo neutro o de tierra que debe localizarse sobre un tejido eléctricamente inactivo (huesos o tendones), en este caso en la frente.

Se indicó a cada paciente que haga máxima intercuspidad, sosteniendo la fuerza durante 5 segundos (fig. 15).



*Fig.14 Equipo de electromiografía, neuroconducción nerviosa, y potenciales evocados.*

*NICOLET Viking Quest II®.*



*FIG.15 Electromiografía inicial*

### **7.6.3 Etapa 3.- Obtención de modelos y arco facial.**

Se tomaron impresiones de ambos maxilares con alginato a cada paciente (fig.16A) para la obtención de modelos de estudio (fig.16B).

Posteriormente se tomó el arco facial (fig. 16C).

Con los modelos obtenidos se montan en un articulador semiajustable PANADENT® (fig.17A), para después registrar el CPI (fig. 17B).

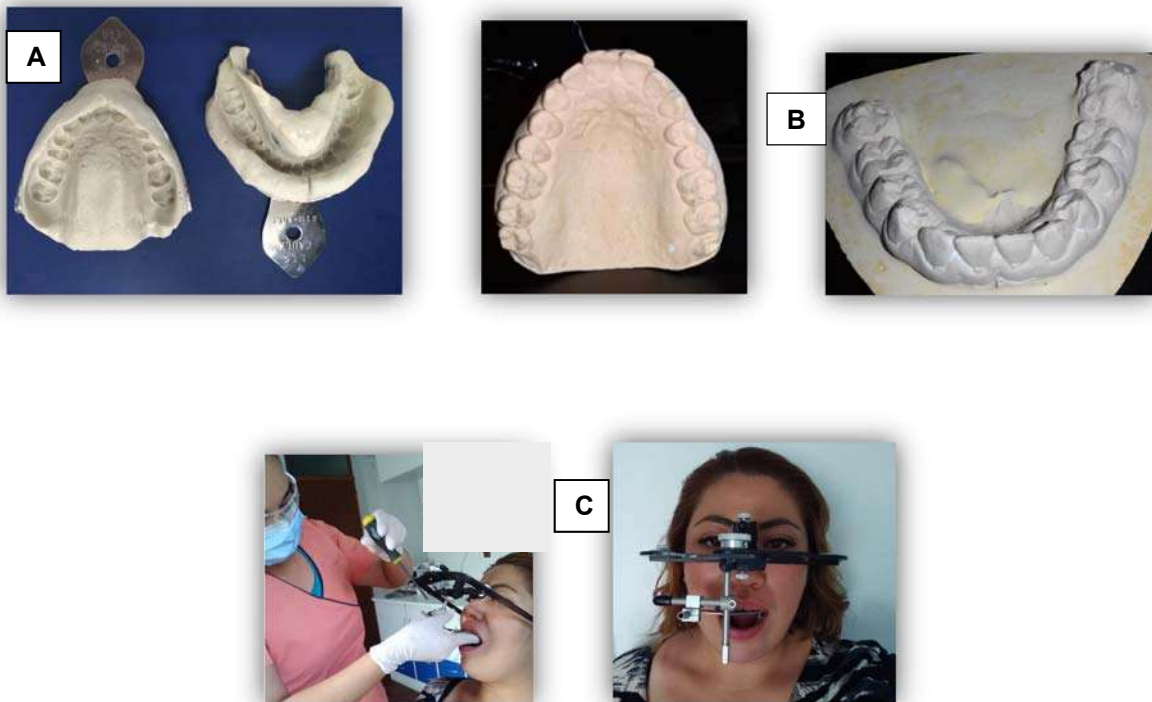


fig.16 A) impresiones superior e inferior B) modelos superior e inferior en yeso tipo IV C) toma de arco facial

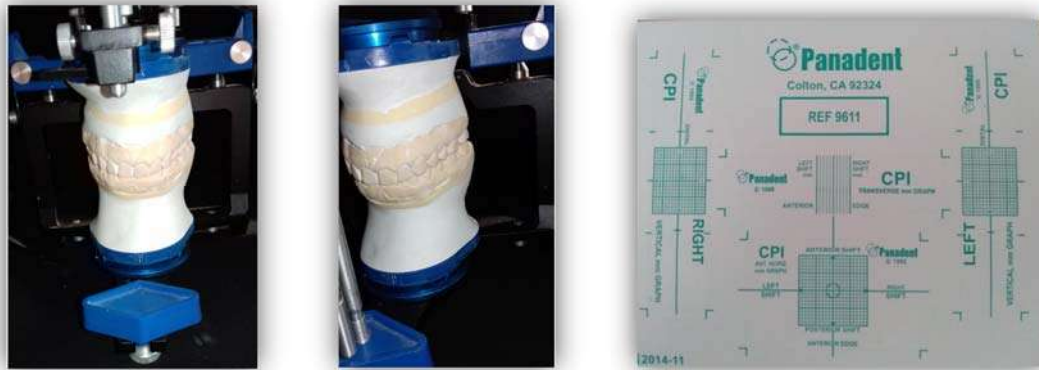


Fig. 17 A) montaje de modelos en articulador semiajustable PANADENT® B) Hoja para registro de CPI

#### **7.6.4 Etapa 4.- Fabricación de férulas oclusales.**

Para la confección de la férula oclusal seccionada; se colocó cera toda estación en el modelo superior adaptando y dando forma de una férula, con una altura en el vástago del articulador de entre 3 y 5 mm, revisando y eliminando puntos de contacto durante el modelado de la férula (fig. 18A).

Posteriormente se introdujo el modelo superior con el prototipo de férula en una mufla y en una prensa; se mete a baño maría durante 20 minutos (fig.18B y 18C).

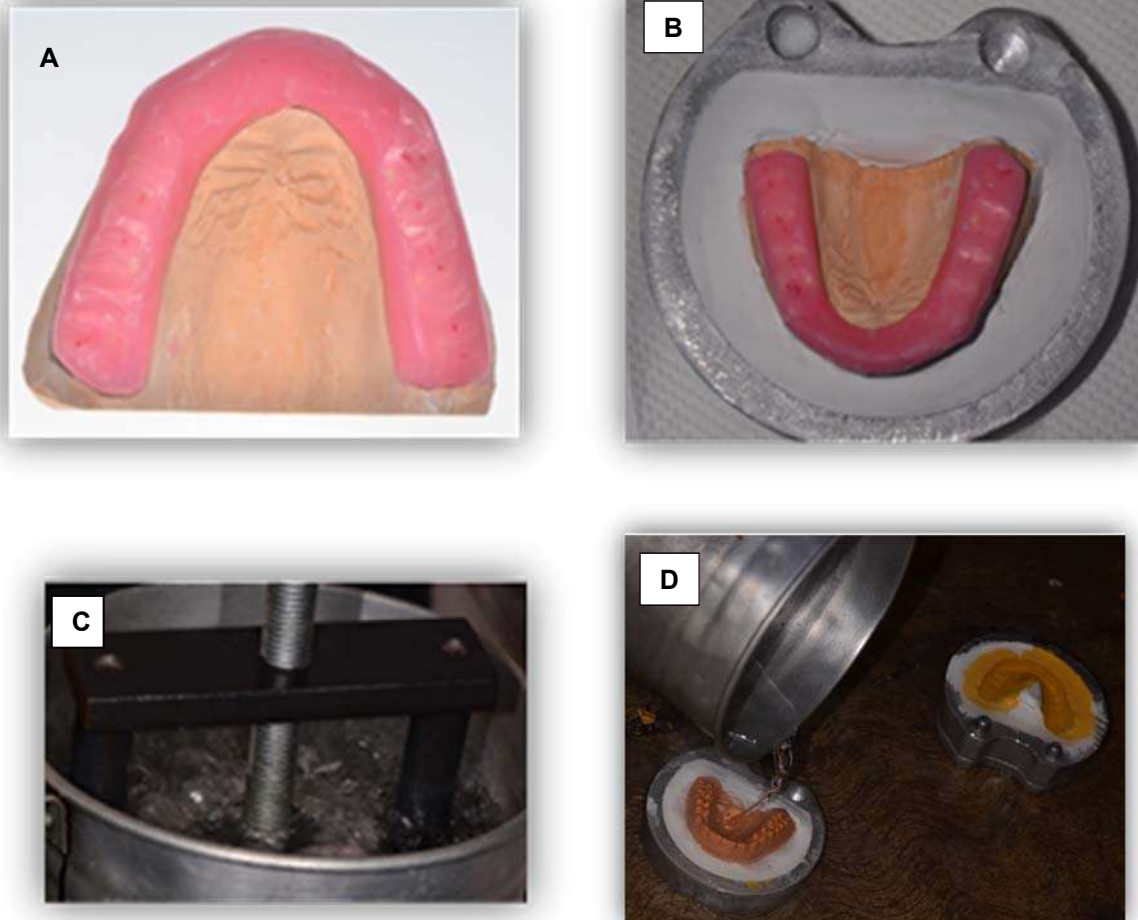
Terminado este tiempo se abre la mufla y se lavaron los residuos de cera (fig. 18D) y se dejó enfriar aproximadamente 15 minutos (fig. 19A), para colocar posteriormente separador yeso-acrílico a toda la superficie (fig. 19B).

Para la elaboración del acrílico; se colocó en un frasco de vidrio una mezcla de acrílico en polvo y monómero termocurable transparente, llegando a su forma de “migajón” se adaptó en el yeso dentro de la mufla y se retiran excedentes con algún instrumento punzocortante (fig. 19C).

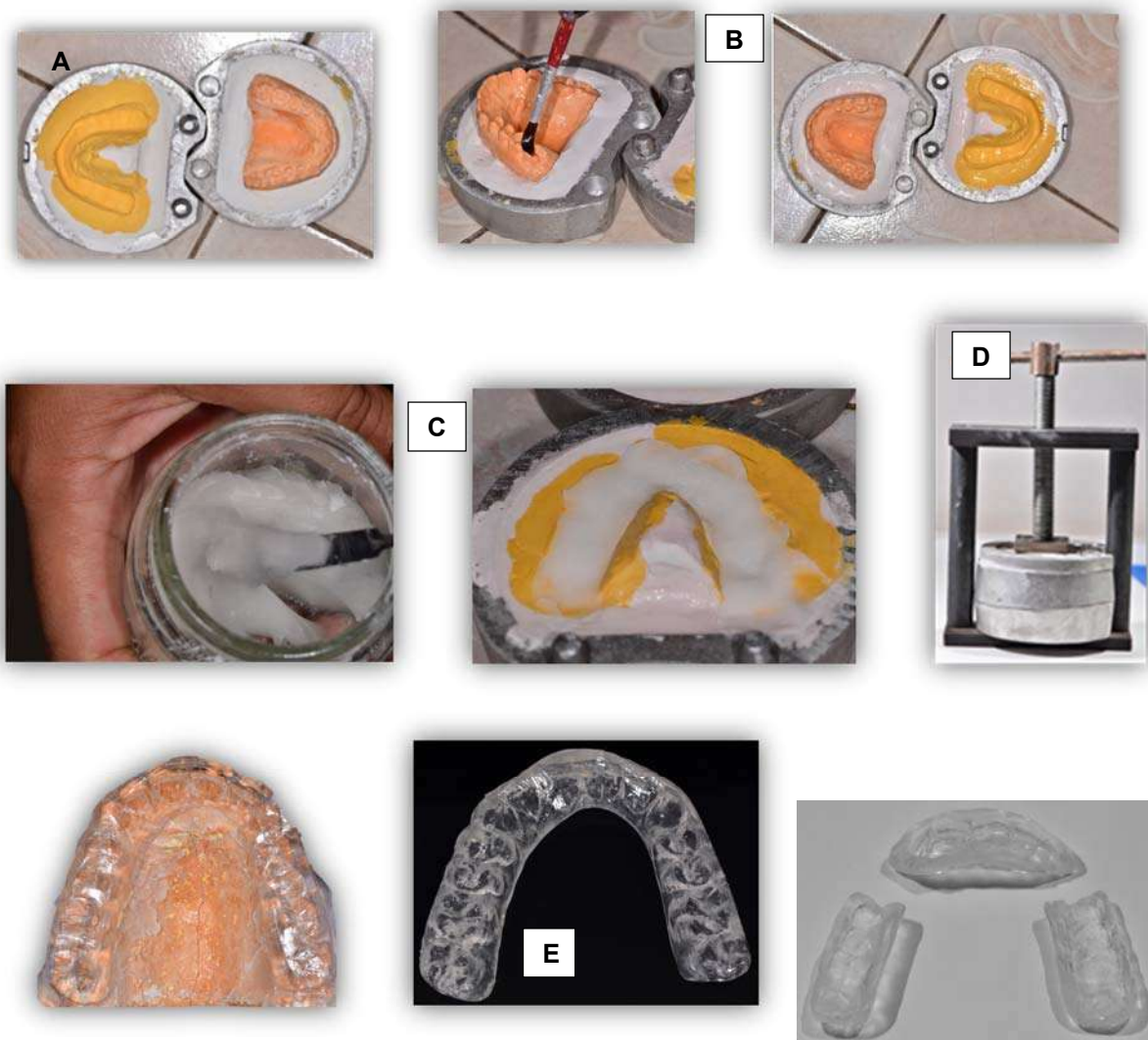
El acrílico dentro de la mufla y la prensa se coloca a baño maría durante 40 minutos, posteriormente se retira de la mufla y se eliminan todos los excedentes de yeso (fig.19 D y 19 E). Por último, se corta la férula en la parte interproximal de los caninos y premolares, obteniendo dos partes posteriores y una anterior.

Para la confección de la férula oclusal total; se coloca el modelo superior en un aparato de succión al vacío con un acetato rígido de calibre 0.40 (fig. 20A).

Se recorta el excedente de acetato dejando una forma de herradura, lo más cómoda posible para el uso del paciente (fig. 20B).



*Fig. 18 A) modelo superior encerado B) modelo encerado dentro de la mufia C) proceso desencerado a baño maría D) lavado de excedentes de cera.*



*Fig. 19 A) modelo seco y limpio B) colocación de separador yeso-acrílico con un pincel C) preparación de acrílico transparente termocurable D) colocación de mufla a baño maría E) férula oclusal seccionada.*



*Fig. 20 A) vaciado de modelo con acetato rígido calibre 0.40. B) férula oclusal total.*

### **7.6.5 Etapa 5.- Colocación de ambas férulas oclusales.**

Para la férula oclusal seccionada se colocan las partes posteriores en el paciente, revisando que la férula se adapte correctamente a los dientes. Posteriormente se coloca la parte anterior y se finaliza revisando que los puntos de contacto sean homogéneos. Se le da indicaciones al paciente: las partes posteriores se usan todo el día solo quitar para asear y comer, y en las noches retirarlas y colocar la parte anterior y dormir con ella.

Para la férula oclusal total se coloca en el paciente y se revisan que los puntos de contacto sean homogéneos. Se da indicaciones al paciente: se usa todo el día y noche, solo se retira para comer y asear la férula.



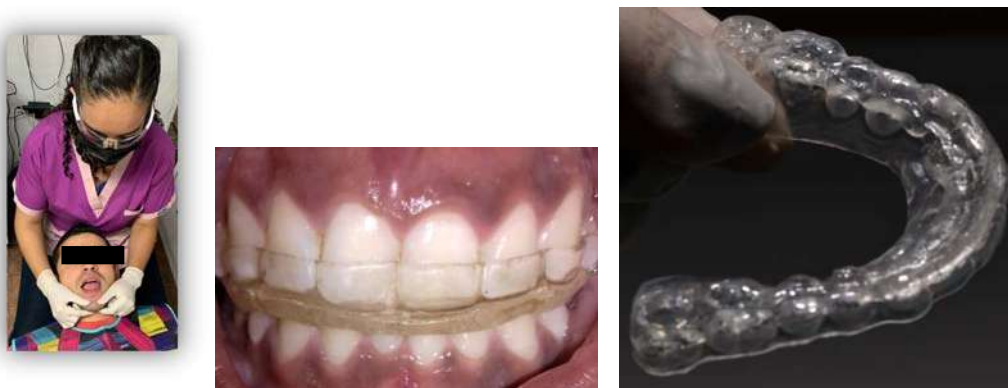
*FIG. 21 A) Colocación de férula oclusal seccionada B) Colocación de férula oclusal total*

### 7.6.6 Etapa 6.- Revisión periódica de las férulas oclusales.

Durante el primer mes se revisa a los pacientes una vez por semana, se realiza exploración clínica, en la férula oclusal seccionada se revisaron puntos de contactos y se hacen ajustes. En la férula total se revisaron puntos de contacto y se realizó un incremento de acrílico manipulando a la mandíbula a una oclusión céntrica con la técnica de Dawson. El segundo y tercer mes se citaron a los pacientes una vez cada 15 días, y una vez el cuarto mes para finalizar el tratamiento.



*Fig. 22 Revisión clínica de los pacientes con tratamiento de férula oclusal seccionada. Ajustes de puntos de contacto y recopilación de datos de signos y síntomas.*

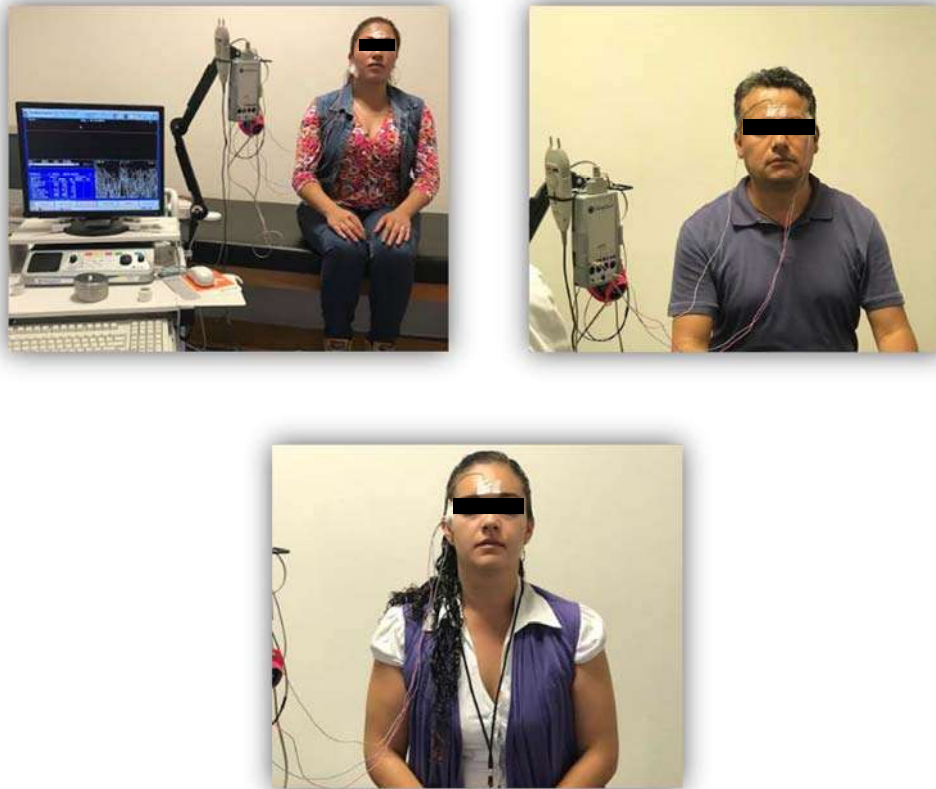


*Fig. 23 Revisión clínica de los pacientes con tratamiento de férula oclusal total. Ajustes de puntos de contacto y recopilación de datos de signos y síntomas.*

### **7.6.7 Etapa 7.- Finalización de tratamiento y registro de electromiografía final.**

Se citan por segunda ocasión a los pacientes en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT) se realiza la electromiografía final de ambos músculos Maseteros y ambos músculos Temporales. Se coloca el paciente sentado con las palmas de las manos recargadas en sus piernas, espalda derecha, plano de Frankfurt paralelo al piso viendo enfrente. Se le pide que respire profundo para relajarse, se colocan 2 electrodos activos del electromiógrafo a la mitad de la longitud de cada músculo y un tercer electrodo neutro o de tierra que debe localizarse sobre un tejido eléctricamente inactivo (huesos o tendones), en este caso en la frente.

Se le pide al paciente que haga máxima intercuspidad, sosteniendo la fuerza durante 5 segundos. Para terminar su tratamiento como estudio complementario se solicitó una radiografía de ATM comparativa, con el fin de observar que no se presenten alteraciones articulares.



*Fig. 24 Electromiografía final*

### **7.7 Análisis bioestadístico.**

Para validar los resultados de la evaluación de Amplitud muscular, se utilizó t student para muestras relacionadas y muestras independientes a  $\alpha/2= 0.05$  para comparar los cambios de Amplitud muscular ( $\mu V$ ).

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20.0.

## 8. RESULTADOS.

### 8.1 Férula oclusal seccionada

#### 8.1.1 Registro inicial y registro final de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) en músculos maseteros.

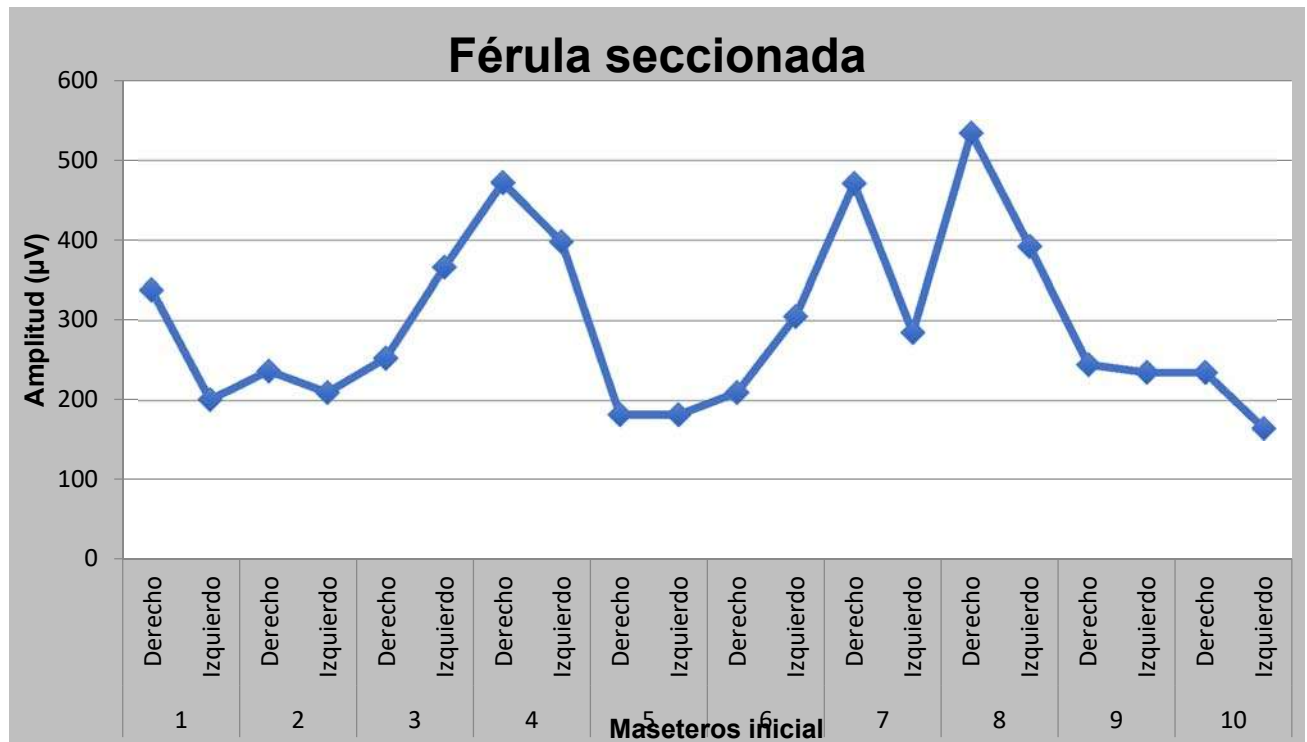


Fig. 25 Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) inicial de ambos músculos maseteros en 10 pacientes.

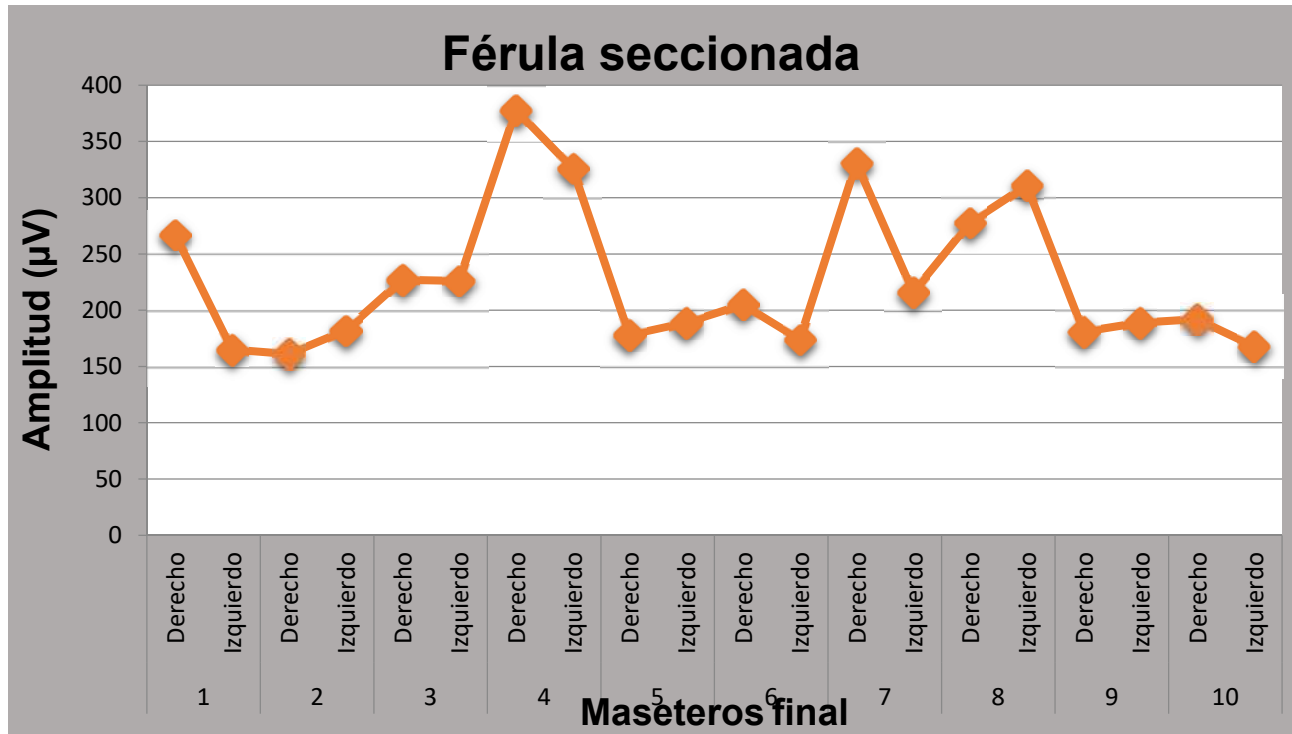


Fig. 26 Después de 4 meses de tratamiento con férula oclusal seccionada, se registra la amplitud ( $\mu\text{V}$ ) final de ambos músculos maseteros en 10 pacientes.

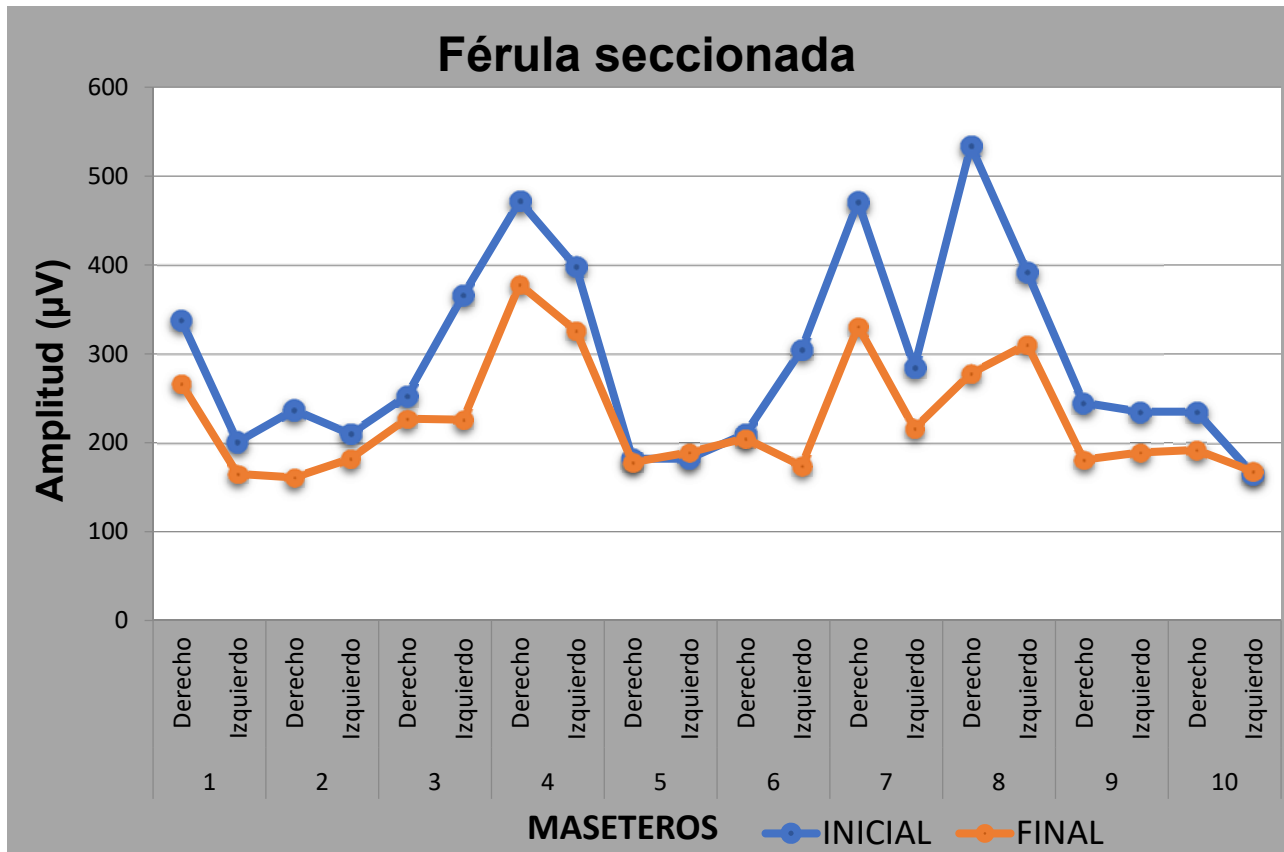
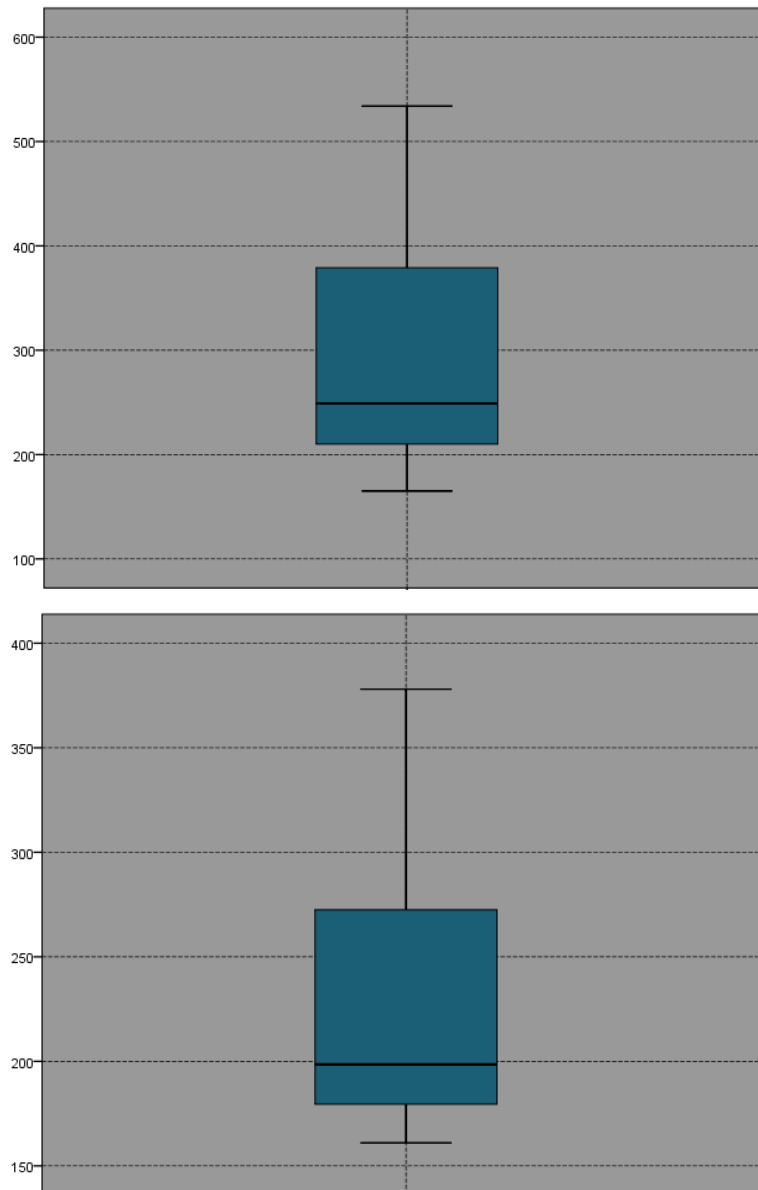


Fig. 27 Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) inicio y final de ambos músculos maseteros en 10 pacientes.

### 8.1.2 Análisis bioestadístico.

Amplitud en músculos temporales con férula oclusal seccionada ( $\bar{x} \pm S$ )



*Fig. 28. Media de Amplitud ( $\mu V$ ) muscular. Los músculos maseteros mostraron una media de amplitud en la electromiografía de inicio del tratamiento con férula oclusal seccionada de  $(295.80 \pm 109.3 \mu V)$  en la electromiografía final mostró una media de amplitud menor  $(227.2 \pm 65.0 \mu V)$ . Existiendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al inicio y al final de la amplitud en el tratamiento con la férula oclusal seccionada en los músculos maseteros ( $p < 0.05$ ).*

### 8.1.3 Registro inicial y registro final de amplitud en músculos temporales

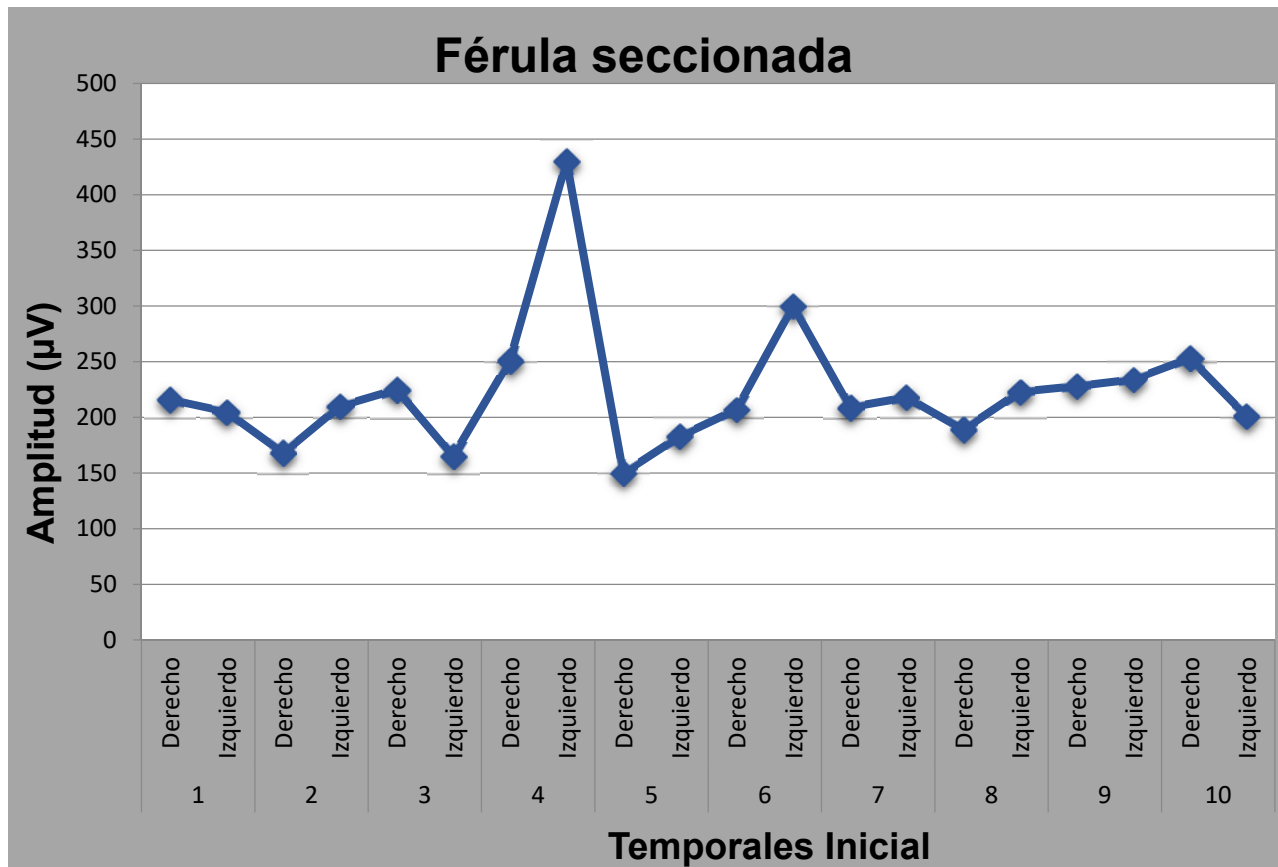


Fig. 29 Amplitud ( $\mu$ V) inicial de ambos músculos temporales en 10 pacientes.

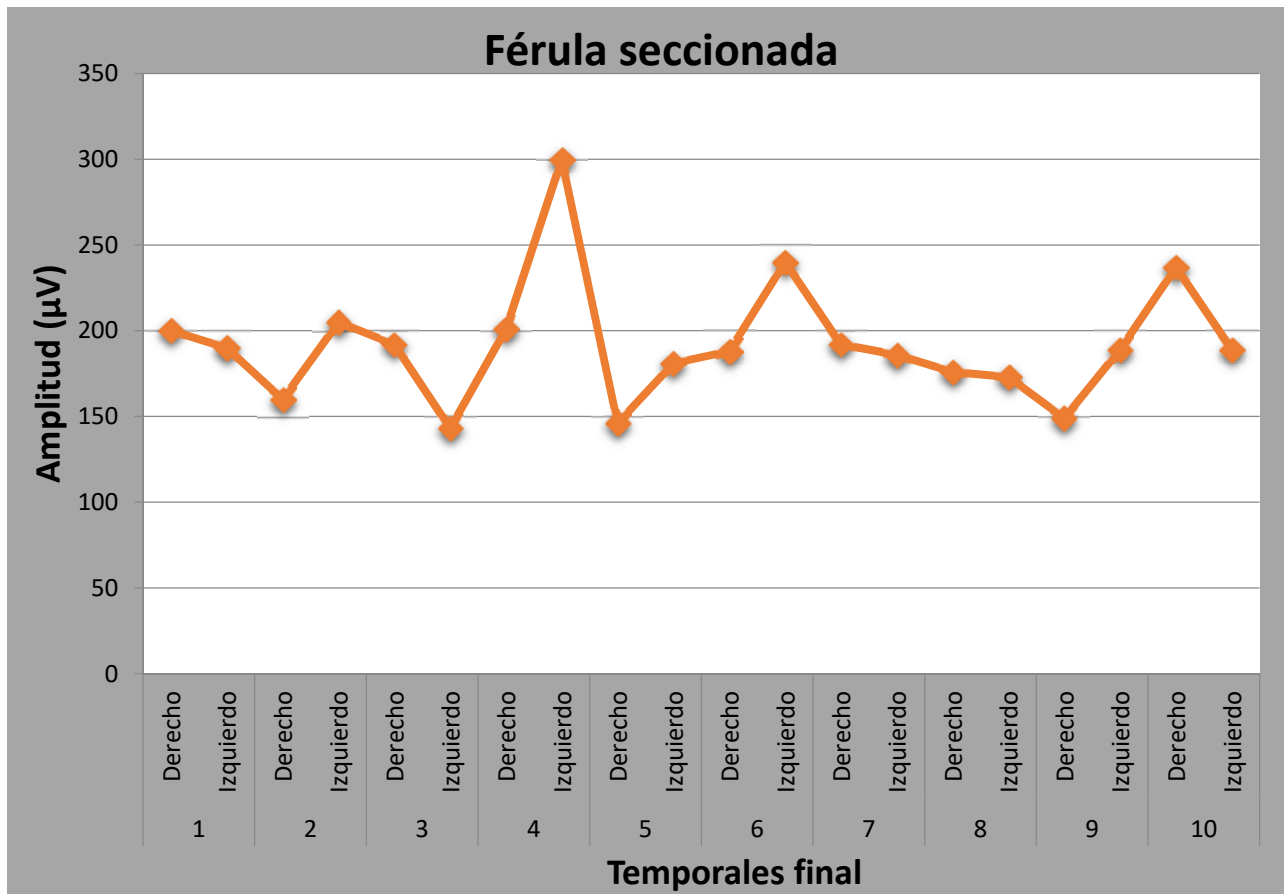


Fig. 30 Después de 4 meses de tratamiento con férula oclusal seccionada, se registra la amplitud ( $\mu\text{V}$ ) final de ambos músculos temporales en 10 pacientes.

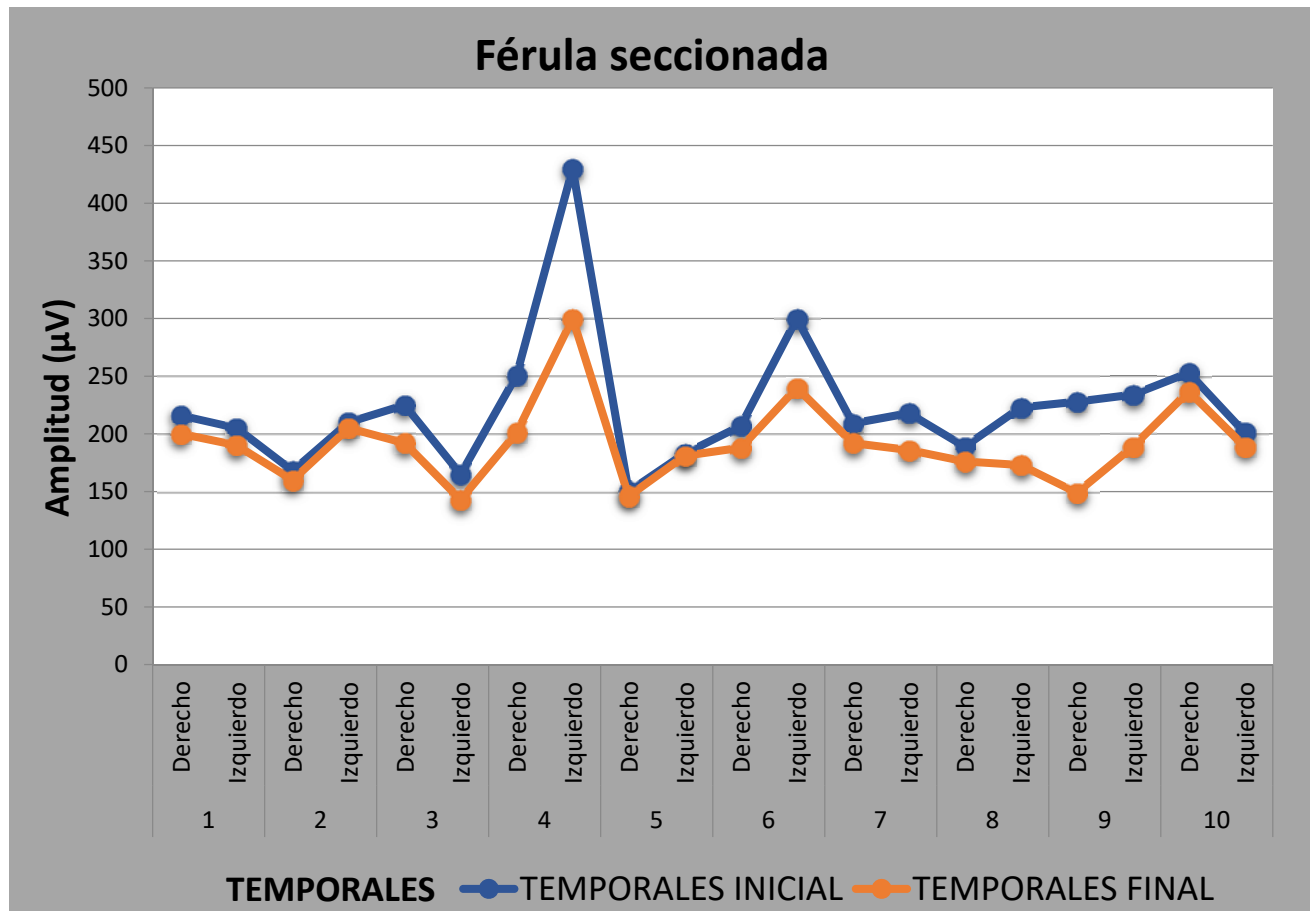


Fig.31 Amplitud (µV) inicio y final de ambos músculos temporales en 10 pacientes.

### 8.1.4 Análisis bioestadístico.

Amplitud en músculos temporales con férula oclusal seccionada ( $\bar{x} \pm S$ )

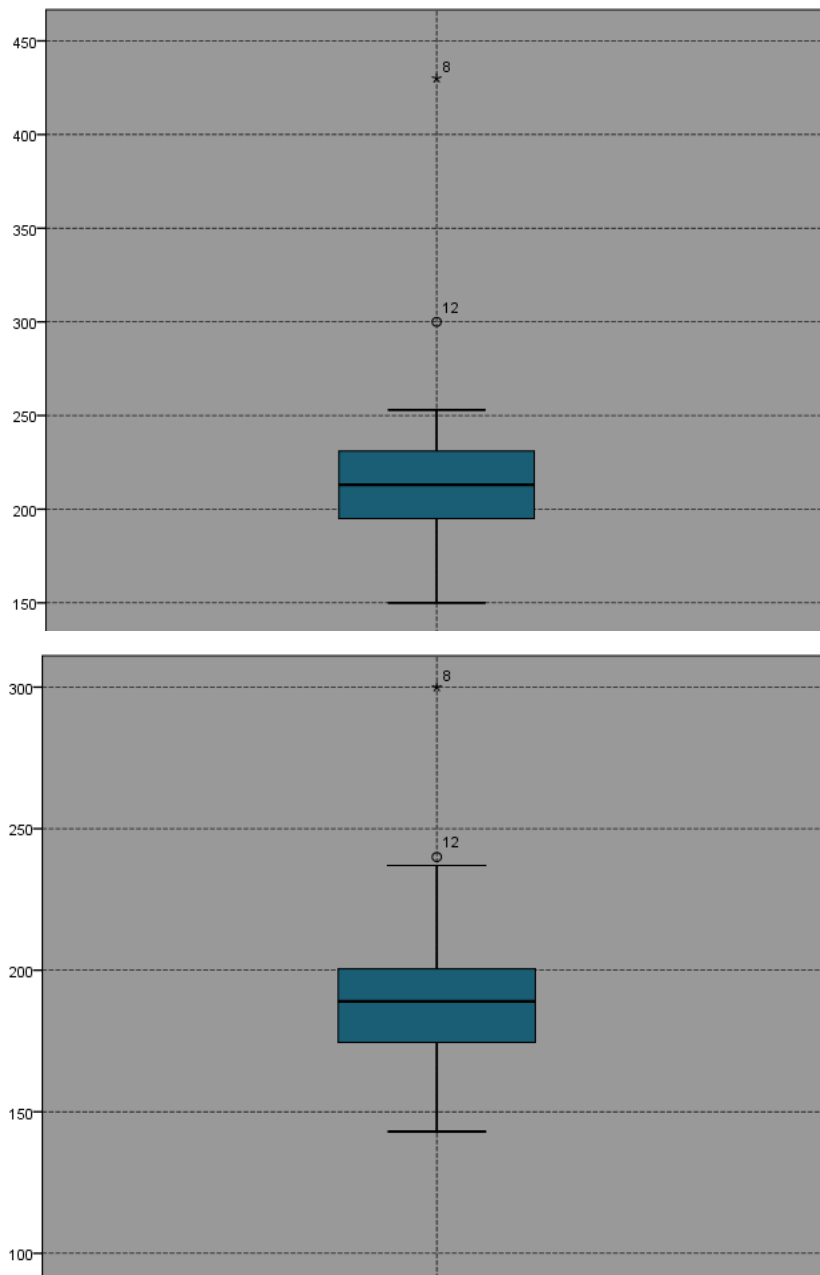


Fig. 32 Media de Amplitud ( $\mu V$ ) muscular. Los músculos temporales mostraron una media de amplitud en la electromiografía de inicio del tratamiento con férula oclusal seccionada de  $(223.2 \pm 59.2 \mu V)$  en la electromiografía final mostró una media de amplitud menor  $(191.8 \pm 35.9 \mu V)$ . Existiendo una diferencia significativa con respecto al inicio y al final de amplitud en el tratamiento con la férula oclusal seccionada en los músculos temporales ( $p < 0.05$ ).

TABLA 1 Prueba t de muestras relacionadas

**FÉRULA OCLUSAL SECCIONADA**

<b>MÚSCULOS</b>	<b>N</b>	<b>media μV</b>	<b>desvest μV</b>	<b>P</b>
<b>Inicio Maseteros</b>	20	295.8	109.3	
<b>Final Maseteros</b>	20	227.2	65.0	000
<b>Inicio Temporales</b>	20	223.2	59.2	
<b>Inicio Temporales</b>	20	191.8	35.9	000

## 8.2 FÉRULA OCLUSAL TOTAL

### 8.2.1 Registro inicial y registro final de amplitud en músculos maseteros

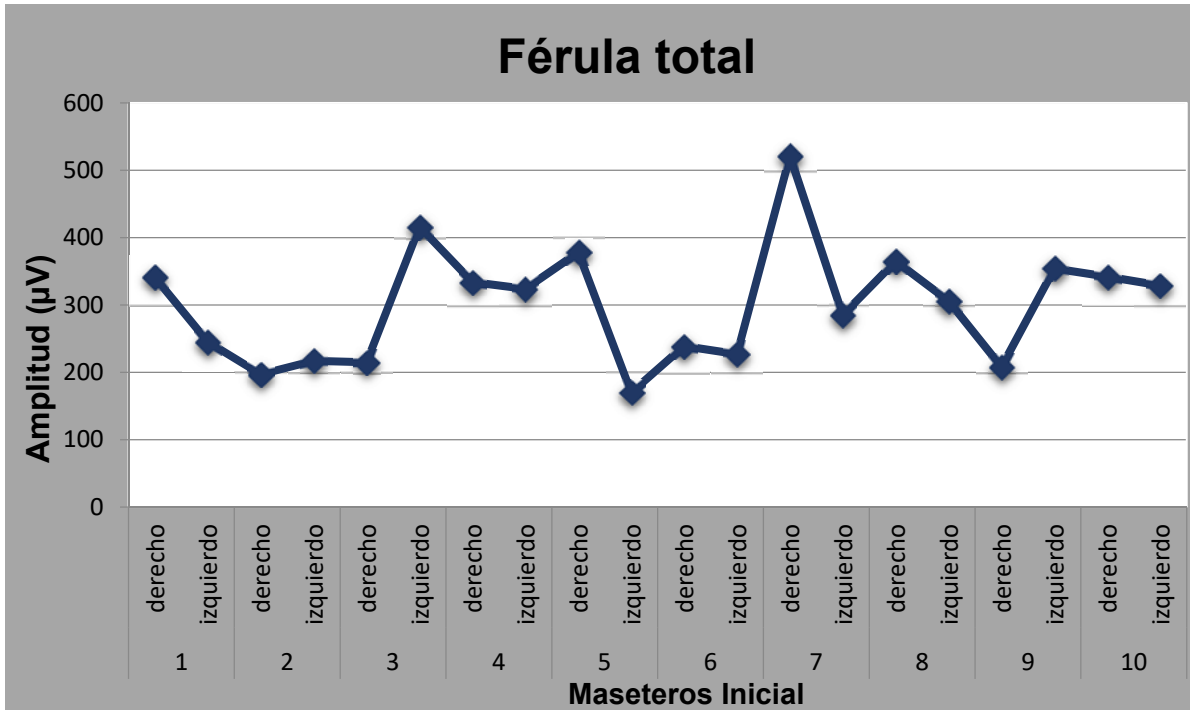
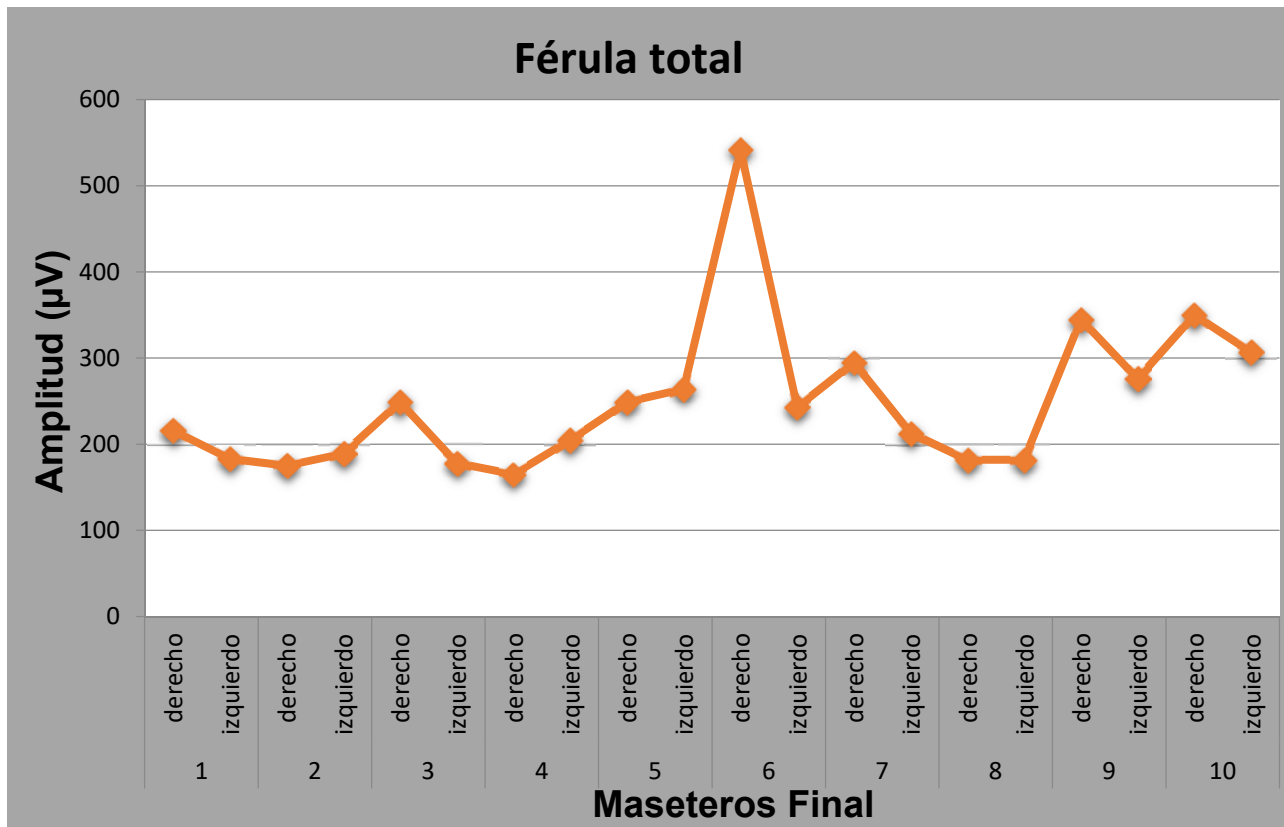


fig. 33 Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) inicial de ambos maseteros en 10 pacientes.



*Fig. 34 Después de 4 meses de tratamiento con férula oclusal total, se registra la amplitud ( $\mu$ V) final de ambos músculos maseteros en 10 pacientes.*

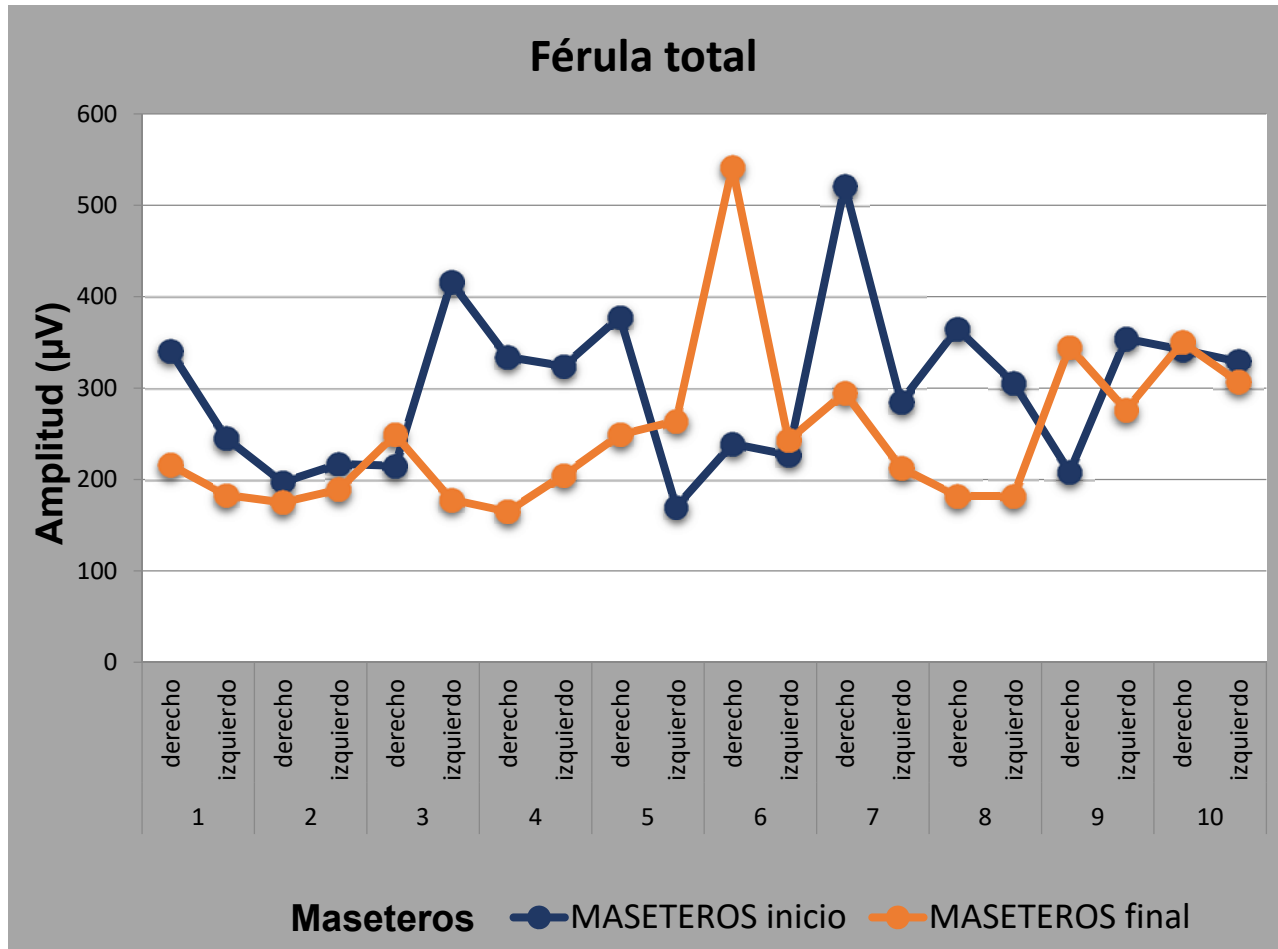
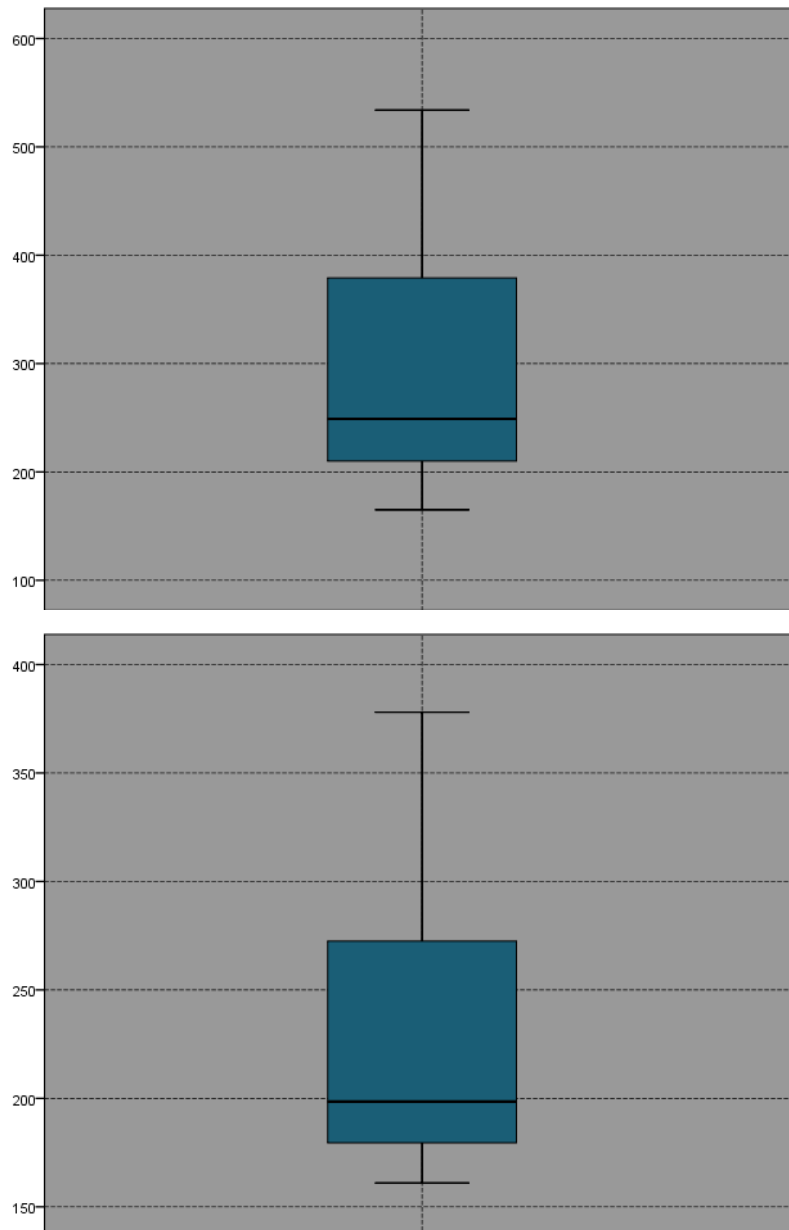


Fig. 35 Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) inicio y final de ambos músculos maseteros en 10 pacientes.

### 8.2.2 Análisis bioestadístico

Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) en músculos maseteros con férula oclusal total ( $\bar{x} \pm S$ )



*Fig. 36 Media de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) muscular. Los músculos maseteros mostraron una media de amplitud en la electromiografía de inicio del tratamiento con férula oclusal total de  $300.65 \pm 87.04 \mu\text{V}$  en la electromiografía final mostró una media de amplitud menor  $250.4 \pm 89.0 \mu\text{V}$ . Sin embargo, no existió diferencia estadísticamente significativa con respecto al inicio y al final de la amplitud en el tratamiento con la férula oclusal total en los músculos maseteros ( $p > 0.05$ )*

### 8.2.3 Registro inicial y registro final de amplitud en músculos temporales

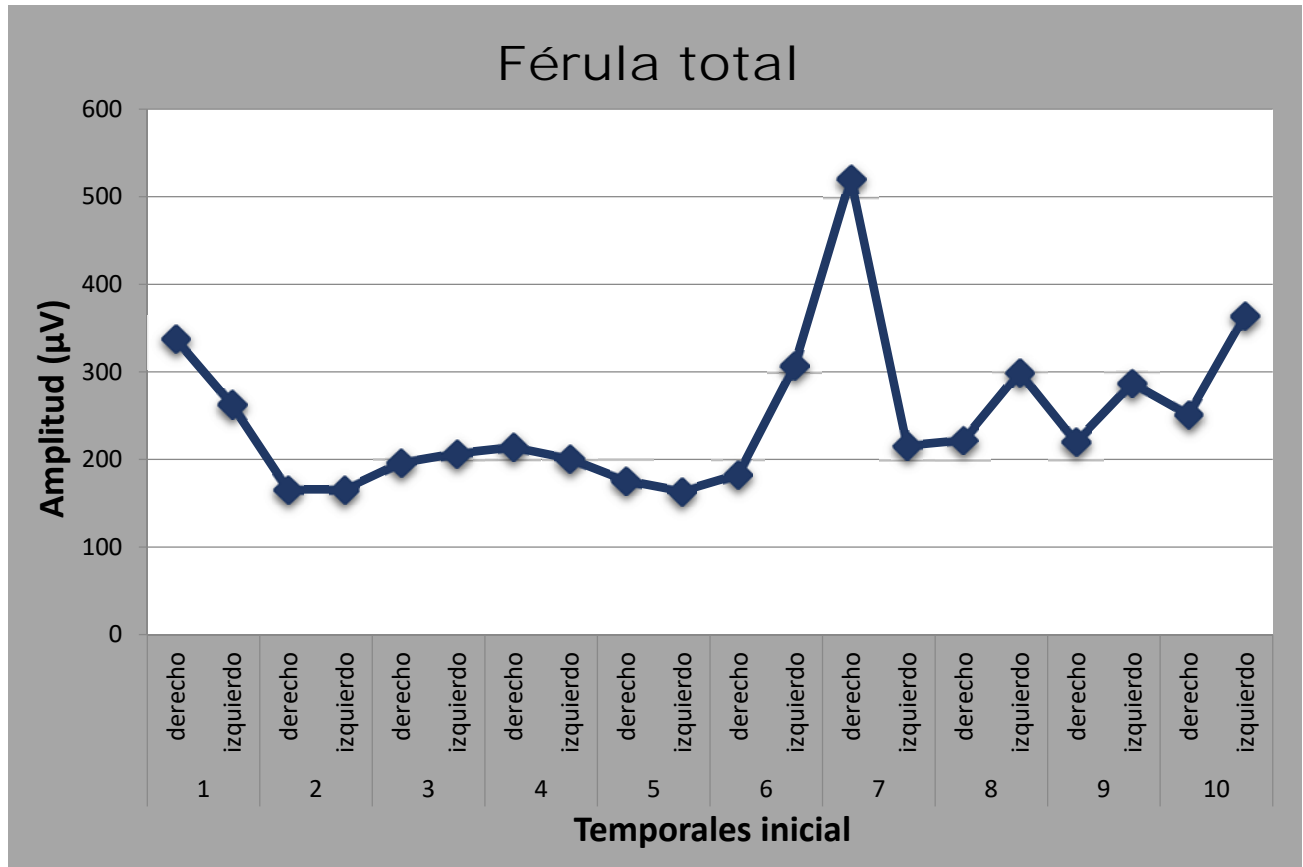


Fig. 37 Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) inicial de ambos músculos temporales en 10 pacientes

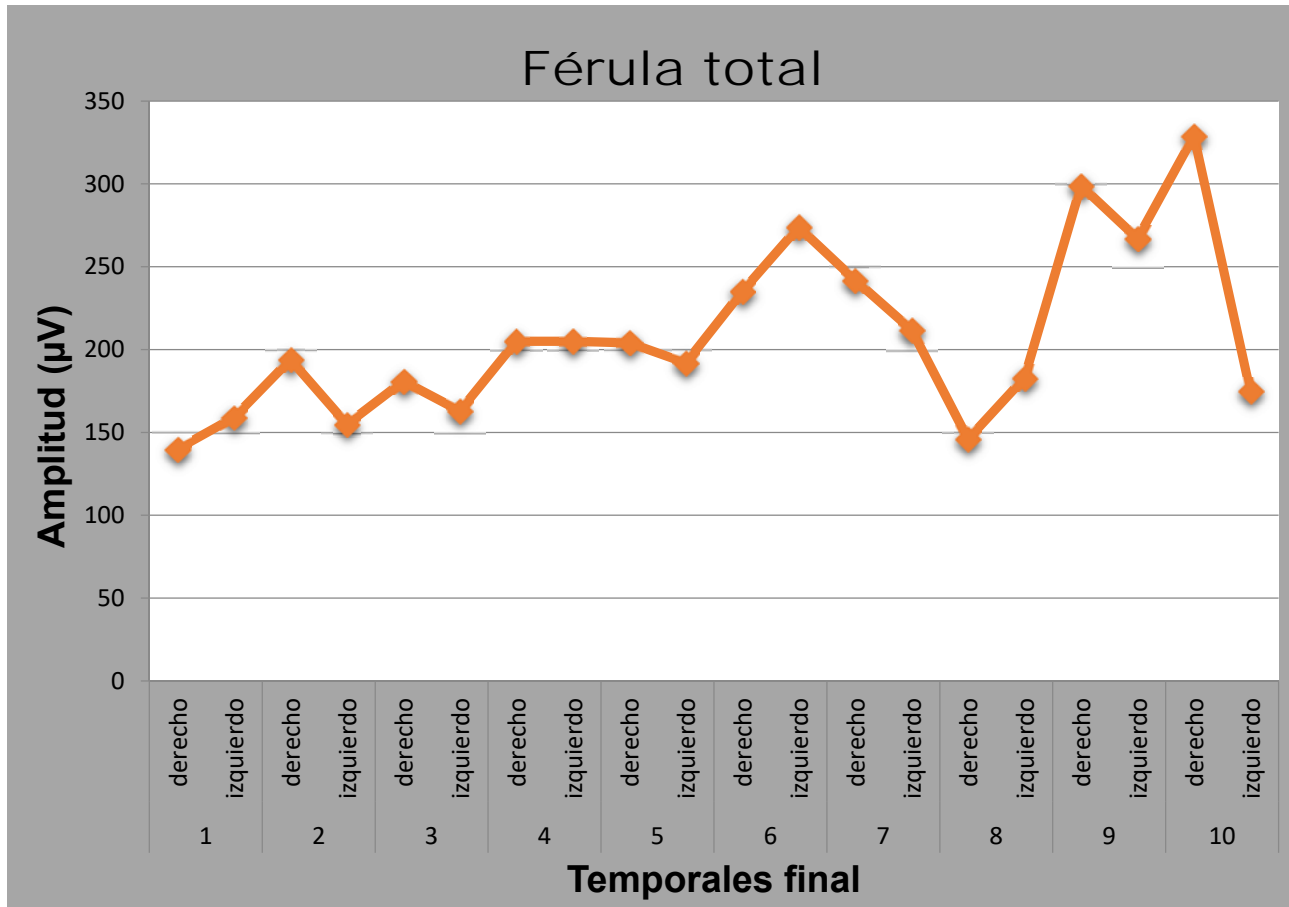


Fig.38 Después de 4 meses de tratamiento con férula oclusal tptal, se registra la amplitud (µV) final de ambos músculos temporales en 10 pacientes.

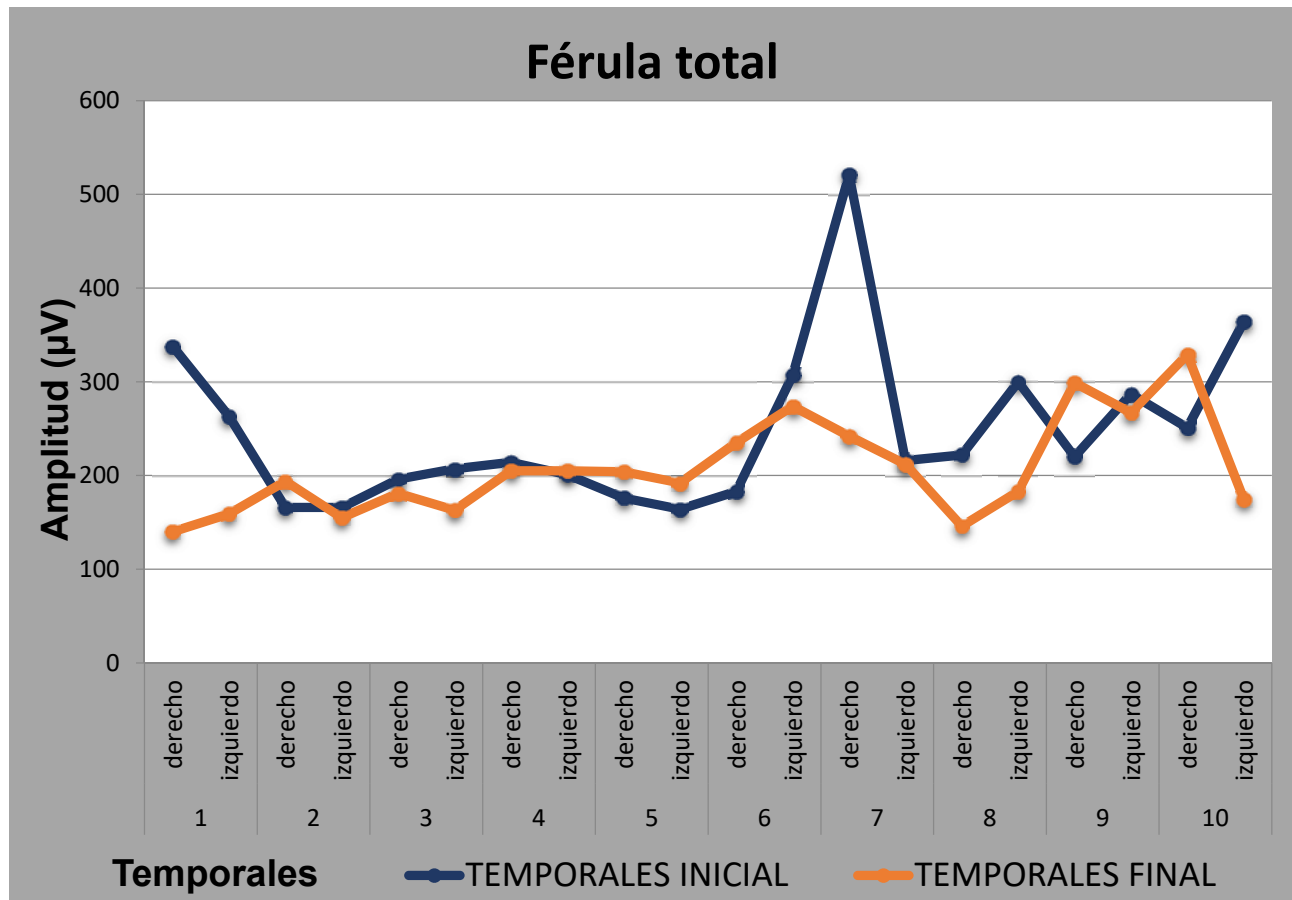


Fig.39 Amplitud ( $\mu V$ ) inicio y final de ambos músculos temporales en 10 pacientes.

## 8.2.4 Análisis bioestadístico

Amplitud ( $\mu\text{V}$ ) en músculos temporales con férula oclusal total ( $\bar{x} \pm S$ )

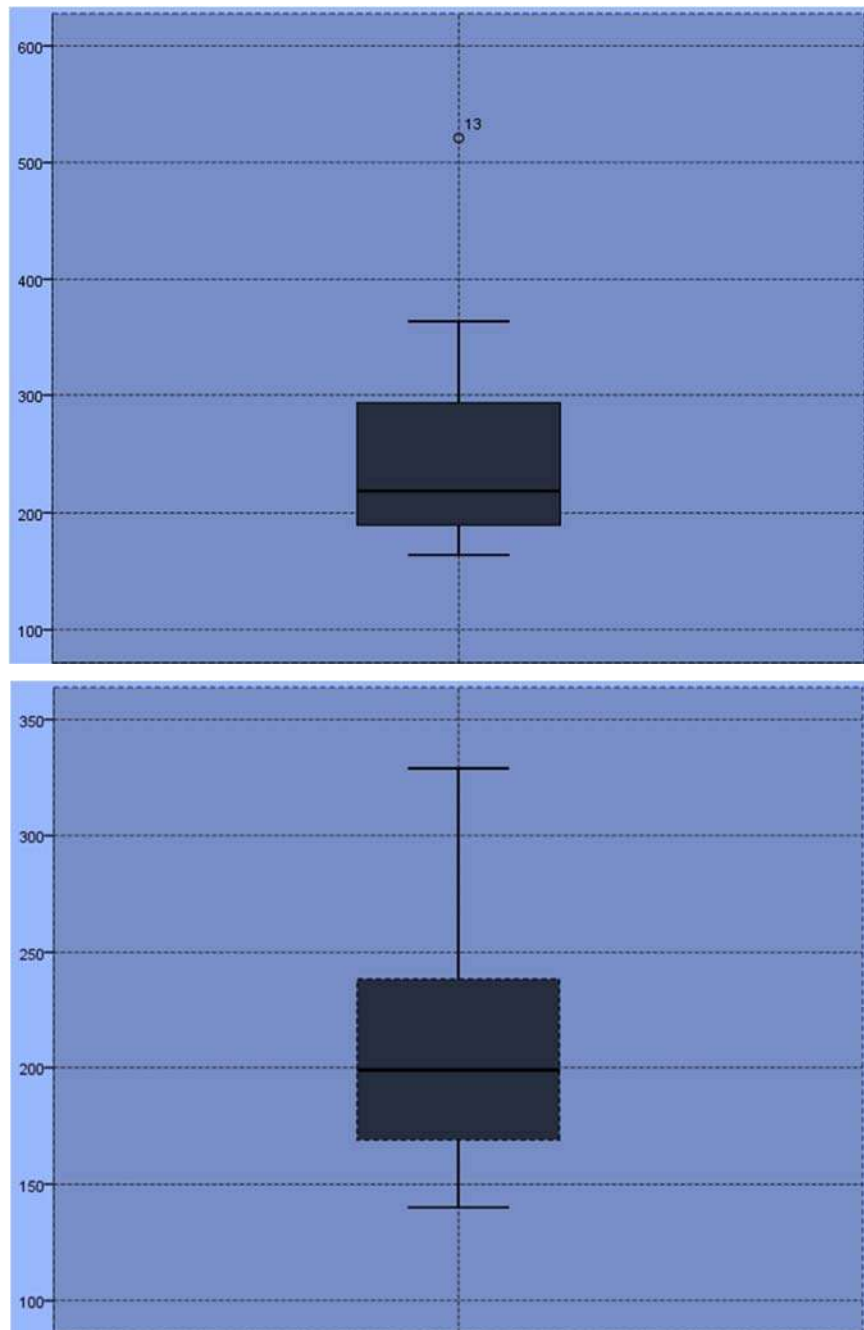


Fig. 40 Media de amplitud muscular. Los músculos temporales mostraron una media de amplitud en la electromiografía de inicio del tratamiento con férula oclusal total de  $(248.1 \pm 87.1 \mu\text{V})$  en la electromiografía final mostró una media de amplitud menor  $(208 \pm 51.9 \mu\text{V})$ . Sin embargo, no existió diferencia estadísticamente significativa con respecto al inicio y al final de amplitud en el tratamiento con la férula oclusal total en los músculos temporales ( $p > 0.05$ ).

Tabla 2 Prueba t de muestras relacionadas

**FÉRULA OCLUSAL TOTAL**

<b>MÚSCULOS</b>	<b>N</b>	<b>Media μV</b>	<b>desvest μV</b>	<b>P</b>
<b>Inicio Maseteros</b>	20	300.06	87	.
<b>Final Maseteros</b>	20	250.4	89	.099
<b>Inicio Temporales</b>	20	248.1	87.1	.
<b>Inicio Temporales</b>	20	208	51.9	.075

### 8.3 EVALUACIÓN DE EFICACIA ENTRE FÉRULA OCLUSAL SECCIONADA Y FÉRULA OCLUSAL TOTAL.

#### 8.3.1 Registro de diferencia de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) entre férula oclusal seccionada y férula oclusal total en músculos maseteros.

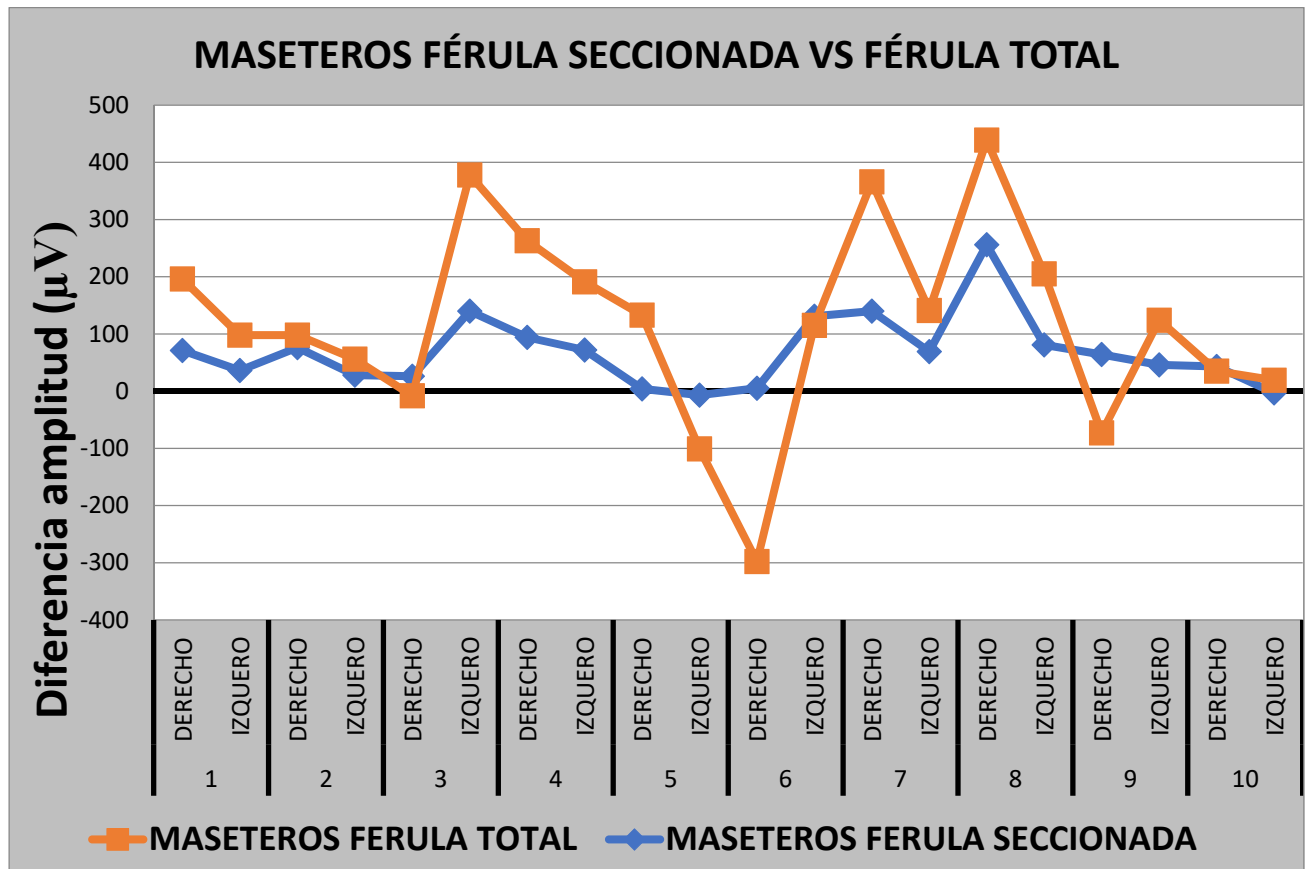


Fig. 41 El grupo de férula oclusal seccionada tuvo una mayor diferencia positiva en su resultado de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) muscular, a diferencia del grupo de la férula oclusal total que presentó una diferencia en ocasiones negativa en su resultado de amplitud con los músculos maseteros. Ambos tratamientos con un lapso de 4 meses de uso.

8.3.2 Registro de diferencia de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) entre férula oclusal seccionada y férula oclusal total en músculos temporales.

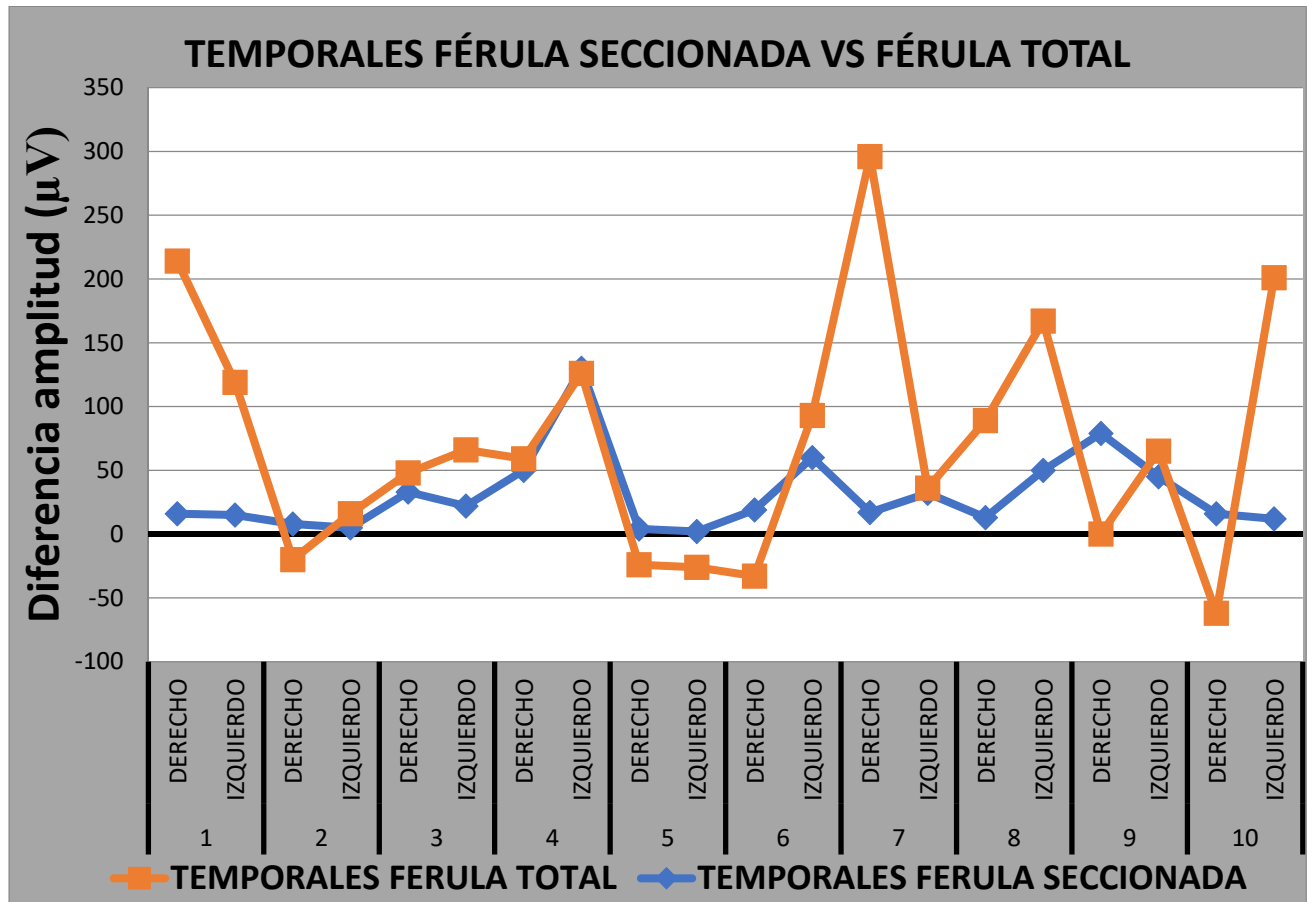


Fig. 42 El grupo de férula oclusal seccionada tuvo una mayor diferencia positiva en su resultado de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) muscular, a diferencia del grupo de la férula oclusal total que presentó una diferencia en ocasiones negativa en su resultado de amplitud en los músculos temporales. Ambos tratamientos en un lapso de 4 meses de uso.

### 8.3.3 Análisis bioestadístico.

#### Diferencia de Amplitud Muscular

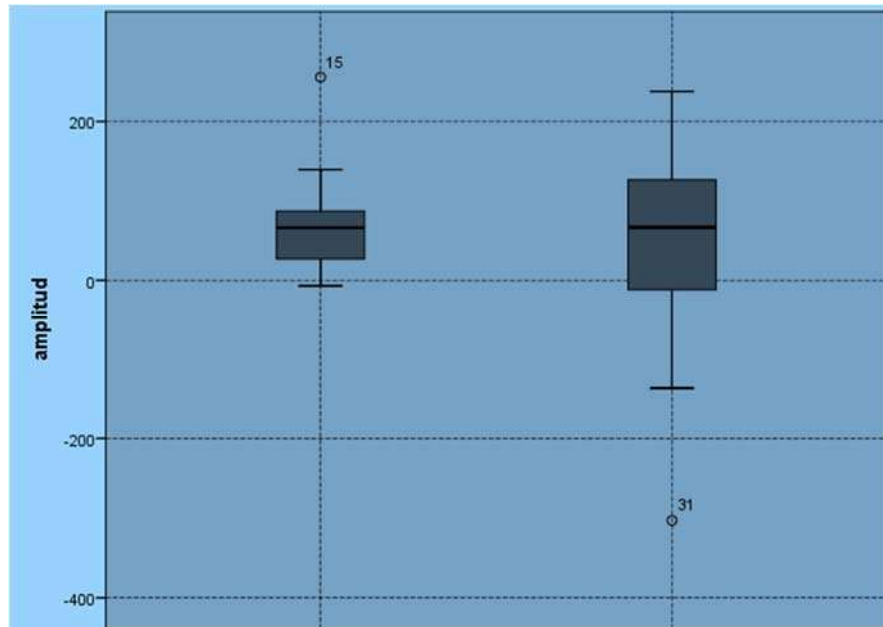


Fig. 43 La férula oclusal seccionada presentó mayor diferencia estadísticamente significativa ( $68.6 \pm 62.7 \mu V$ ) de amplitud muscular con respecto a la férula oclusal total ( $50.2 \pm 129.5 \mu V$ ), en los músculos maseteros.

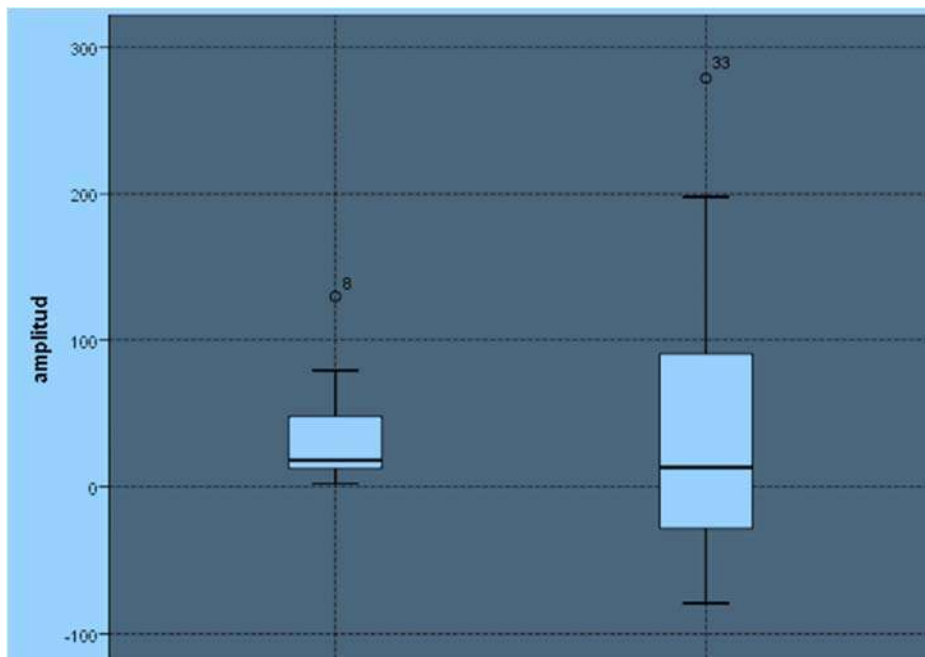


Fig. 44 La férula oclusal seccionada presentó mayor diferencia estadísticamente significativa ( $40.1 \pm 95.1 \mu V$ ) de amplitud muscular con respecto a la férula oclusal total ( $31.4 \pm 31.1 \mu V$ ), en los músculos temporales.

TABLA 3 Prueba t de muestras independientes

<b>FÉRULA Y MÚSCULO</b>	<b>N</b>	<b>Media μV</b>	<b>Desvest μV</b>	<b>P</b>
<b>Maseteros</b>				
<b>Seccionada</b>	20	68.6	62.7	.016
<b>Total</b>	20	50.2	129.5	
<b>Temporales</b>				
<b>Seccionada</b>	20	40.1	31.1	.001
<b>Total</b>	20	31.4	95.1	

## 8.4 RESULTADOS CLÍNICOS:

### 8.4.1 Férula oclusal seccionada:

El paciente No.1 presentó en la exploración clínica; desgaste oclusal en piezas posteriores, dolor a la palpación a nivel del masetero derecho, bruxismo pasivo, hábito de morderse las uñas, en la anamnesis indicó dolor de cabeza aproximadamente 5 días a la semana, dolor en los molares derechos todo el día, con mayor intensidad en la masticación. En los registros de electromiografía mostró una disminución de la actividad muscular (amplitud  $\mu\text{V}$ ), con una mayor diferencia en los músculos maseteros, en los músculos temporales se obtuvo también una disminución, pero menor. A partir de la primera semana de tratamiento refirió sentir la cara relajada y con menos dolor en los molares, se detuvo el hábito de morderse las uñas, al final del tratamiento el paciente refirió que en la masticación podía triturar mejor sus alimentos y mencionó sentir una mejoría en su digestión estomacal.

El paciente No. 2 en la exploración clínica presentó trauma oclusal generalizado, retracción gingival, mordida borde a borde, bruxismo activo, dolor a la palpación en el músculo masetero derecho, ligera movilidad en piezas anteriores inferiores, en la anamnesis el paciente refirió estar en constante estrés, debido a aspectos laborales y personales, dolor en la nuca y cuello, cansancio a nivel de los maseteros durante la masticación. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución de actividad muscular con mayor diferencia en los músculos maseteros llegando a resultados similares, obteniendo un equilibrio en la actividad muscular; a partir de la primera semana de tratamiento se disminuyó paulatinamente el dolor a nivel de los maseteros hasta eliminarse en su totalidad al igual que el dolor en la nuca y cuello, al término del tratamiento la movilidad dental se había corregido.

El paciente No.3 presentó en la exploración clínica desgaste generalizado en zona oclusal e incisal, bruxismo pasivo, contactos prematuros, en la anamnesis refirió sentir dolor por las mañanas a nivel de los maseteros, indicó haber estado en un tratamiento de ortodoncia al terminar este comenzó a sentir cansancio y dolor muscular. En los registros de

electromiografía se obtuvo una disminución considerable de actividad muscular, con mayor diferencia en los maseteros, llegando a una similitud de amplitud en ambos lados. En la primera semana disminuyó el dolor por las mañanas, a partir de la segunda y tercera semana se eliminó gradualmente el dolor muscular, al final de tratamiento el paciente ya no presentaba dolor ni cansancio muscular.

El paciente No.4 presentó en la exploración clínica desviación oclusal, bruxismo pasivo, apiñamiento dental, desviación oclusal y mordida telescópica (fig.45 B1, C1, D1), dolor a la palpación a nivel del masetero derecho y del temporal izquierdo, limitación de apertura máxima de 25mm. En la anamnesis el paciente mencionó que sufrió un traumatismo en la mandíbula, debido a una caída, cansancio a la masticación, por las mañanas una sensación de molestia en las mejillas, dolor de cabeza frecuentemente, 1 mes antes de iniciar su tratamiento con la férula, se le indicó una radiografía de ATM comparativa (fig.45 A1) y se observó una asimetría articular, debido al traumatismo. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución considerable de amplitud ( $\mu\text{V}$ ) tanto en los músculos maseteros como en los temporales. A partir de la segunda semana el dolor comenzó a disminuir, la posición oclusal se fue corrigiendo paulatinamente (fig.45 B2, C2, D2), en la cuarta y quinta semana el dolor a la palpación se eliminó, al final del tratamiento se indicó una radiografía de ATM comparativa, observando que la asimetría presentada al final del tratamiento se había corregido casi por completo (fig.45 A2).

El paciente No. 5 presentó en la exploración clínica, maloclusión dental clase II esquelética y dental, línea media desviada superior debido a una extracción en la adolescencia del primer premolar derecho, restauraciones malformadas, bruxismo pasivo, dolor a la palpación en ambos músculos maseteros; en la anamnesis refirió estar terminando un tiempo de estrés continuo, cansancio al despertar a nivel de los maseteros. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución ligera de la amplitud ( $\mu\text{V}$ ) en los cuatro músculos, el dolor en los maseteros disminuyó en la primera semana, a partir de la cuarta semana el dolor se eliminó, al final del tratamiento indicó ya no sentir el cansancio por las

mañanas, en la radiografía de ATM comparativa, se observó una asimetría del lado derecho al inicio del tratamiento y al final una corrección considerable de esta.

El paciente No. 6 presentó en la exploración clínica dolor en los músculos maseteros de ambos lados, apiñamiento dental, bruxismo pasivo, maloclusión clase II; en la anamnesis el paciente mencionó dolor por las mañanas y cansancio al masticar y al hablar, presentó limitación a la apertura de 26mm. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución significativa de amplitud, con una mayor diferencia en los músculos maseteros, al igual que la apertura máxima aumento a 35mm. Se eliminó el dolor muscular y el cansancio por las mañanas y al hablar.

El paciente No. 7 presentó en la exploración clínica, mordida abierta anterior de -3mm, ligero apiñamiento dental, bruxismo activo por la noche y pasivo en el día, dolor a la palpación a nivel del masetero y temporal izquierdo, desgaste en piezas posteriores superiores e inferiores; en la anamnesis el paciente refiere dolor de cabeza recurrente 2 a 4 días a la semana aproximadamente. En la radiografía de inicio se observa una asimetría articular. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución significativa de la actividad muscular, con una mayor diferencia en los músculos maseteros, en los temporales se equilibra la actividad en ambos lados. En la primera semana el paciente refirió sentir molestias por las mañanas a nivel de los músculos maseteros, al llegar a la tercera semana de tratamiento refirió sentir relajada la cara y sin molestias continuando así hasta el final del tratamiento.

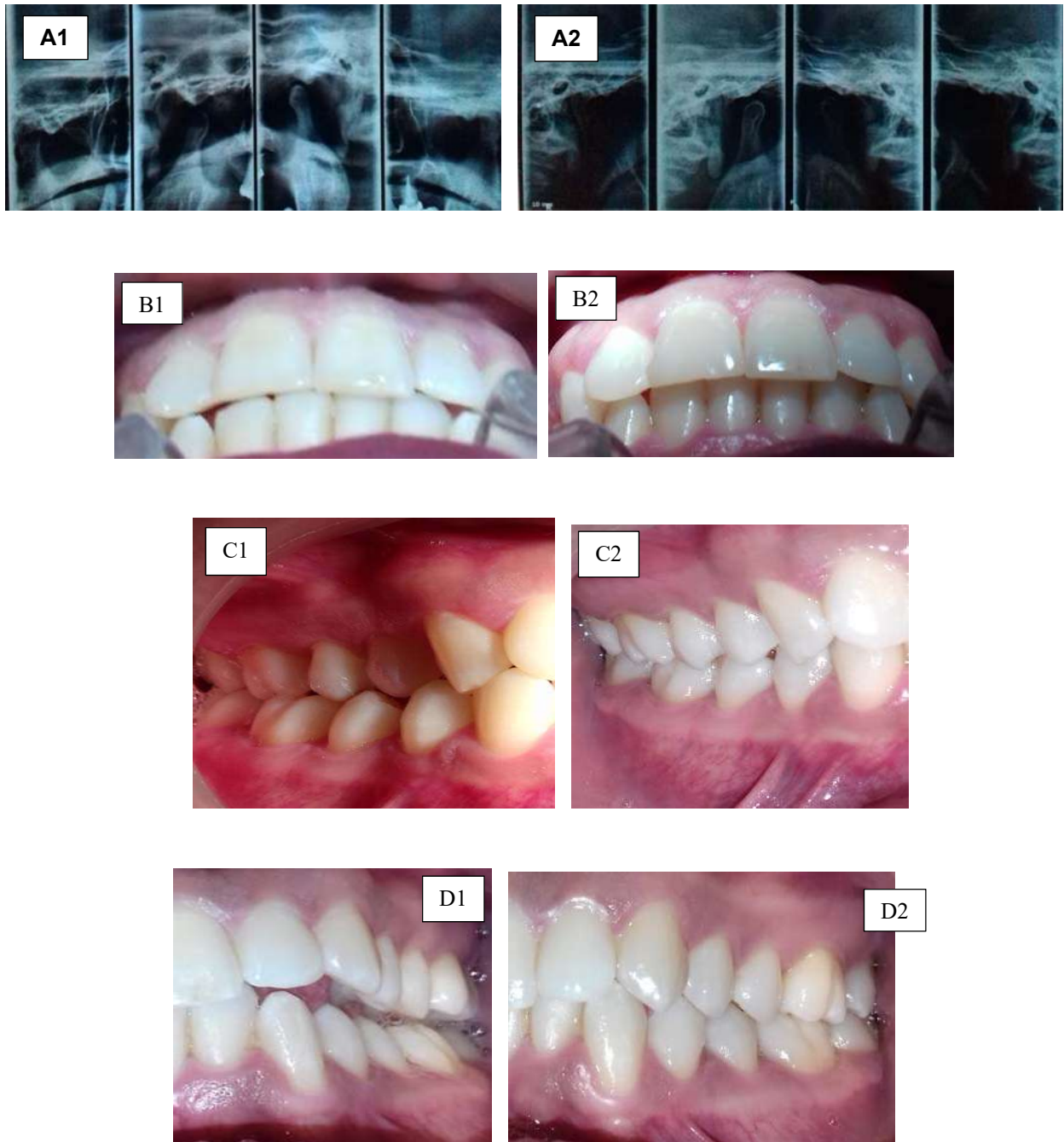
El paciente No. 8 presentó en la exploración clínica, mordida borde a borde (fig.46 B1), desgaste oclusal e incisal, bruxismo activo por la noche y activo en el día, no presenta guía canina e incisiva (fig.46 C1, D1), dolor a la palpación en los músculos masetero derecho y temporal izquierdo, en la radiografía de ATM comparativa se observa una asimetría condilar (fig.46 A1). En la anamnesis el paciente indicó dolor de cabeza todos los días, cansancio a la masticación a nivel de las mejillas, sensibilidad dental, mencionó que el dolor y el desgaste dental se presentó después de un tratamiento de ortodoncia. En los registros de

electromiografía se obtuvo una disminución significativa en los cuatro músculos, pero con mayor diferencia en los músculos maseteros, y en los músculos temporales se equilibró la actividad muscular. A partir de la segunda semana de tratamiento el paciente refirió la disminución del dolor de cabeza, al igual que la sensibilidad dental, se obtuvo un asentamiento oclusal uniforme (fig.46 B2, C2, D2), al final del tratamiento el paciente indicó la eliminación completamente del dolor de cabeza, a la palpación ya no se encontró dolor muscular, en la radiografía de ATM comparativa final se observó que la asimetría condilar se corrigió (fig.46 A2).

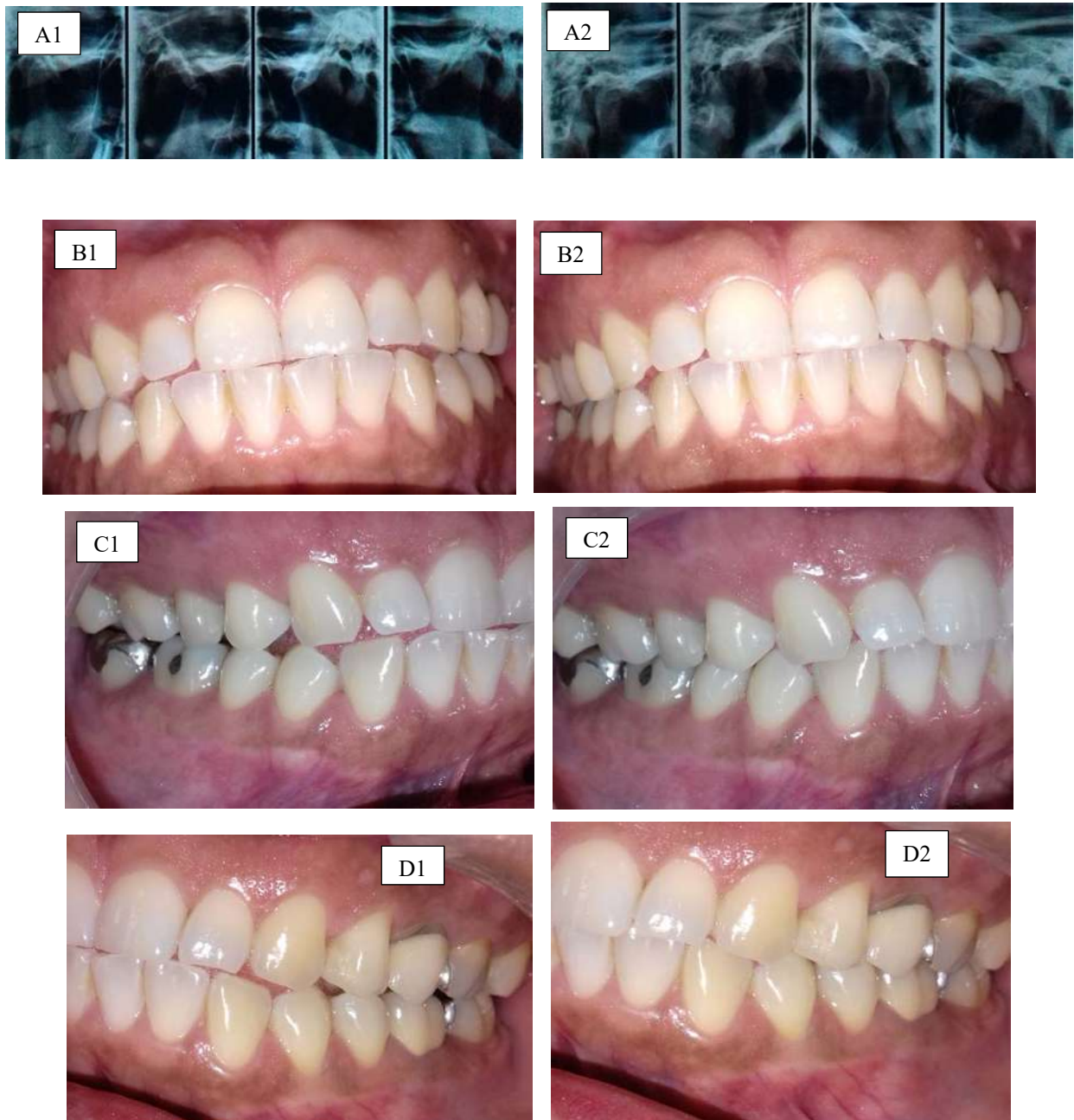
El paciente No. 9 presentó en la exploración clínica, limitación a la máxima apertura de 27mm, desgaste en zona oclusal y pérdida de tejido dentario en a nivel de los cuellos dentarios, bruxismo pasivo, dolor a la palpación en los músculos maseteros y temporales; en la anamnesis el paciente presentar la limitación de apertura después de un tratamiento de ortodoncia. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución significativa de actividad muscular, llegando a una similitud en los resultados finales, al igual que en los músculos temporales se obtuvo una disminución considerable de la amplitud. Al partir de la cuarta semana de tratamiento se eliminó el dolor a la palpación en los músculos maseteros y temporales, el desgaste dental se detuvo, al final del tratamiento se encontró una apertura máxima de 35mm.

El paciente No.10 presentó en la exploración clínica, dolor a la palpación en el músculo masetero y molestia en el músculo temporal derecho, bruxismo activo y pasivo, limitación de apertura máxima de 21mm, desgaste oclusal en todas las piezas dentales, puntos de contacto prematuros, restauraciones altas; en la anamnesis el paciente registró haber tenido un traumatismo en la cara a consecuencia de un accidente automovilístico 5 años antes, a partir de ese accidente el paciente refiere presentar dolores de cabeza casi todos los días al despertar y en ocasiones por las tardes, también refirió dolor al masticar del lado derecho a nivel del masetero, por las noches “rechina” (bruxismo activo) los dientes . En los registros de electromiografía se obtuvo en la mayoría de los músculos una disminución de amplitud, obteniendo un equilibrio en la actividad muscular de los músculos maseteros y

temporales de ambos lados. En la primer semana y segunda semana de tratamiento el paciente refirió dolor a nivel de los músculos maseteros, a partir de la tercera semana comenzó a disminuir el dolor muscular y de cabeza, en la sexta semana el paciente refirió la eliminación completa del dolor de cabeza, continuando igual hasta al final del tratamiento, el bruxismo activo disminuyó y la máxima apertura aumento a 43mm.



*Fig.45 A1) radiografía de ATM comparativa inicial (boca abierta/boca cerrada), se observa una asimetría articular el lado derecho más bajo. A2) radiografía de ATM comparativa final, la asimetría articular disminuyó considerablemente. B1) mordida anterior inicial B2) mordida anterior final, se observó un reacomodo incisal. C1) lado derecho inicial, se observó una mordida telescópica a nivel de premolares C2) lado derecho final, se obtuvo un acoplamiento oclusal, se eliminó la mordida telescópica a nivel de premolares. D1) lado izquierdo inicial, se observó un espacio en la zona posterior D2) lado izquierdo final, se obtuvo un asentamiento oclusal correcto y estable.*



*Fig. 46 A1) radiografía de ATM comparativa inicial (boca abierta/boca cerrada), se observa una asimetría articular el lado derecho más bajo. A2) radiografía de ATM comparativa final, la asimetría articular se corrigió completamente. B1) mordida anterior inicial (mordida borde a borde) B2) mordida anterior final, se obtuvo una mordida con overbite de 2mm. C1) lado derecho inicial, se observó una mordida de cúspide con cúspide C2) lado derecho final, se obtuvo un acoplamiento oclusal. D1) lado izquierdo inicial, se observó un espacio en la zona posterior D2) lado izquierdo final, se obtuvo un asentamiento oclusal correcto y estable.*

#### 8.4.2 Férula oclusal total:

El paciente No.1 presentó en la exploración clínica diastemas de premolar a premolar superior e inferior, mordida borde a borde, bruxismo activo y pasivo, desgaste oclusal e incisal, piezas con cavidades abiertas, presentó dolor a la palpación a nivel del temporal derecho y con mayor intensidad en el masetero derecho, clase III esquelético y molar; en la anamnesis el paciente refiere dolores de cabeza todos los días por la mañana, dolor en las piezas posteriores a la masticación, dolor a nivel de la articulación temporomandibular, limitación de apertura de 33mm. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución en ambos músculos, pero con mayor diferencia en los músculos temporales obteniendo actividad muscular muy similar de ambos lados. En la quinta y sexta semana el paciente refirió la disminución del dolor de cabeza, al final del tratamiento el paciente indicó una disminución de los dolores musculares y de cabeza, pero sin haber sido eliminados en su totalidad.

El paciente No. 2 presentó en la exploración clínica dolor a la palpación a nivel de los maseteros con una mayor intensidad en el masetero derecho, desgaste en la zona anterior en ambas arcadas; en la anamnesis el paciente refirió “rechinar” (bruxismo activo) los dientes durante la noche, dolor de cabeza al despertar y cansancio al masticar a nivel de maseteros, indicó estar en constante estrés debido a su trabajo con un horario de más de 12 horas al día. En los registros de electromiografía se obtuvo en la mayoría de los músculos una disminución ligera de amplitud ( $\mu V$ ) pero en el temporal derecho hubo un aumento de amplitud ( $\mu V$ ). El dolor de cabeza disminuyó a partir de la cuarta semana de tratamiento al término de este, el bruxismo activo disminuyó aproximadamente 1 o dos veces a la semana, esto indicado por el paciente, pero también ocasionalmente sintiendo molestia a nivel del temporal derecho. El paciente durante el en tratamiento refirió un aumento en el trabajo laboral, teniendo mayor estrés y un aumento en sus actividades personales y laborales.

El paciente No. 3 presentó en la exploración clínica dolor a la palpación a nivel del masetero izquierdo, desgaste en piezas posteriores superior e inferior, bruxismo pasivo, ligero apiñamiento en piezas anteriores; en la anamnesis el paciente refirió haber estado en tratamiento de ortodoncia aproximadamente 4 años antes y al término de este, comenzó con dolor a nivel de maseteros y a observar desgastes dentales, el paciente refiere ser deportista de alto rendimiento y estar expuesta a entrenamientos exhaustivos de 4 a 6 días a la semana. Durante el tratamiento el paciente fue sometido a una intervención quirúrgica de rodilla, por una lesión debido al deporte que practica. Indicó sentir un aumento de estrés en el momento de la cirugía y en la rehabilitación física, ya que permaneció aproximadamente 1 mes sin poder caminar y mencionó sentir “desesperación” al permanecer sin ninguna actividad física pesada. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución de actividad electromiográfica en los músculos temporales, en los músculos maseteros se obtuvieron muy diferentes, ya que en el masetero derecho aumentó la actividad electromiográfica y en el músculo izquierdo se obtuvo una disminución del 50% de su amplitud inicial. Al final del tratamiento el paciente indicó disminución del dolor muscular, pero sin desaparecer completamente, a la palpación no se presentó dolor solo una ligera molestia en el masetero derecho.

El paciente No. 4 presentó en la exploración clínica desgaste oclusal e incisal, en las piezas posteriores se encontraron las cúspides casi planas por el desgaste, bruxismo activo por la noche y pasivo en el día, restauraciones en mal estado; en la anamnesis refirió dolor en la nuca y cuello durante todo el día con mayor intensidad por la tarde y noche, mencionó estar en constante estrés por su trabajo, indicó que su horario laboral de 6am a 10 u 11pm 6 días a la semana, mencionó que sus restauración desde su colocación las sintió “altas”, mencionó sentir dolor en los músculos maseteros. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución en los músculos maseteros con mayor diferencia en el lado derecho, en los, músculos temporales se obtuvo una disminución en el derecho y un ligero aumento en el izquierdo, pero obteniendo una similitud de actividad muscularen ambos lados. Durante el tratamiento el paciente refirió la eliminación del dolor de nuca y de cuello,

a partir de la tercera semana de tratamiento el paciente indicó la disminución del dolor a nivel de los maseteros.

El paciente No. 5 presentó en la exploración clínica dolor a la palpación en el músculo esternocleidomastoideo y en el masetero derecho, bruxismo activo por las noches, desgaste oclusal e incisal, mordida borde a borde, ausencia del primer molar inferior izquierdo, y sobrerupción del primer molar superior izquierdo, restauraciones en mal estado; en la anamnesis el paciente señaló dolor por las mañanas a nivel de los maseteros, dolor a nivel de la ATM del lado derecho al masticar alimentos fibrosos o duros, mencionó estar en constante estrés laboral y personal, su horario laborar es de 12 a 15 horas diarias. En los registros de electromiografía el músculo masetero derecho disminuyó en la amplitud, los tres músculos restantes tuvieron un aumento en la amplitud, pero teniendo una similitud en la actividad muscular. Durante el tratamiento el paciente indicó disminución del dolor muscular, a partir de la 7 semana de tratamiento mencionó sentir la cara relajada al despertar, al final del tratamiento no se encontró dolor muscular a la palpación.

El paciente No.6 presentó en la exploración clínica dolor a la palpación en el músculo temporal izquierdo, y en el masetero derecho, restauraciones en mal estado, desgaste en piezas anteriores inferiores, bruxismo pasivo, espacios interoclusales en la zona posterior, cansancio a la masticación a nivel de los maseteros, mordida profunda (fig.47 B1, C1, D1), en la radiografía de ATM comparativa se observó una asimetría condilar (fig.47 A1); en la anamnesis el paciente refirió dolor en hombros y nuca, dolor en piezas posteriores por la mañana. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución en solo un músculo el temporal izquierdo, en los otros 3 músculos se encontró un aumento de actividad muscular, encontrándose en el masetero derecho una mayor diferencia. Durante el tratamiento el paciente refirió un aumento significativo de estrés personal, oclusalmente se obtuvo un asentamiento más estable (fig.47 B2,C2,D2) tener disminución de dolor a la palpación en la sexta semana, el cansancio a la masticación se eliminó, al final del tratamiento se encontró disminución del dolor muscular pero no se eliminó en su totalidad,

en la radiografía de ATM comparativa final se observó una corrección de la asimetría condilar (fig.47 A2).

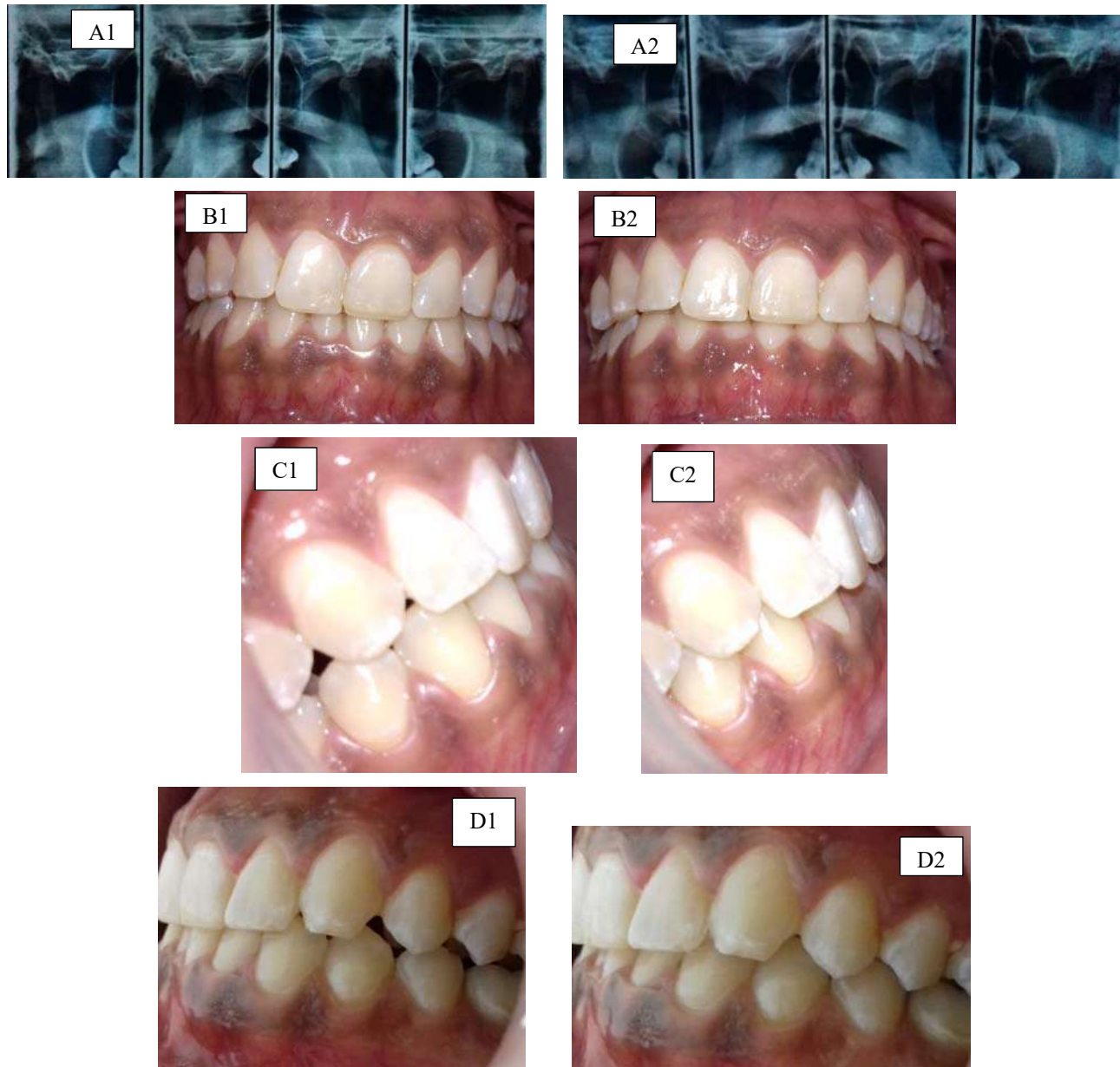
El paciente No.7 presentó en la exploración clínica desviación de línea media inferior hacia el lado izquierdo, bruxismo pasivo, dolor a la palpación a nivel de los músculos masetero y temporal derecho, restauraciones en mal estado; en la anamnesis el paciente refirió estar en constante estrés laboral, estudia por las mañanas y trabaja en las tardes, dolor en cuello y nuca todos los días, apertura máxima limitada 24mm. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución significativa en los musculo masetero y temporal derecho, en los músculos izquierdos se obtuvo una disminución menor. Durante el tratamiento el paciente refirió a partir de la segunda semana sentir la cara relajada, y en la quinta semana el dolor a la palpación se eliminó, el dolor en el cuello y nuca se eliminó en las dos últimas semanas del tratamiento, la apertura máxima aumentó a 36mm.

El paciente No.8 presentó en la exploración clínica mordida borde a borde, clase III esquelética y molar, apiñamiento dental severo, bruxismo activo, dolor a la palpación de los músculos maseteros; en la anamnesis el paciente indicó dolor a la masticación a nivel de los músculos maseteros, sufrió un traumatismo en la mandíbula al caer de una bicicleta, en la radiografía de inicio se observó una simetría articular. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución significativa de la amplitud en los cuatro músculos. Durante el tratamiento el paciente aumentó su actividad deportiva, y refirió la disminución del dolor muscular cuando terminaba de practicar su deporte, el dolor a la palpación se eliminó a partir de la décima semana de tratamiento, radiográficamente la asimetría articular se corrigió.

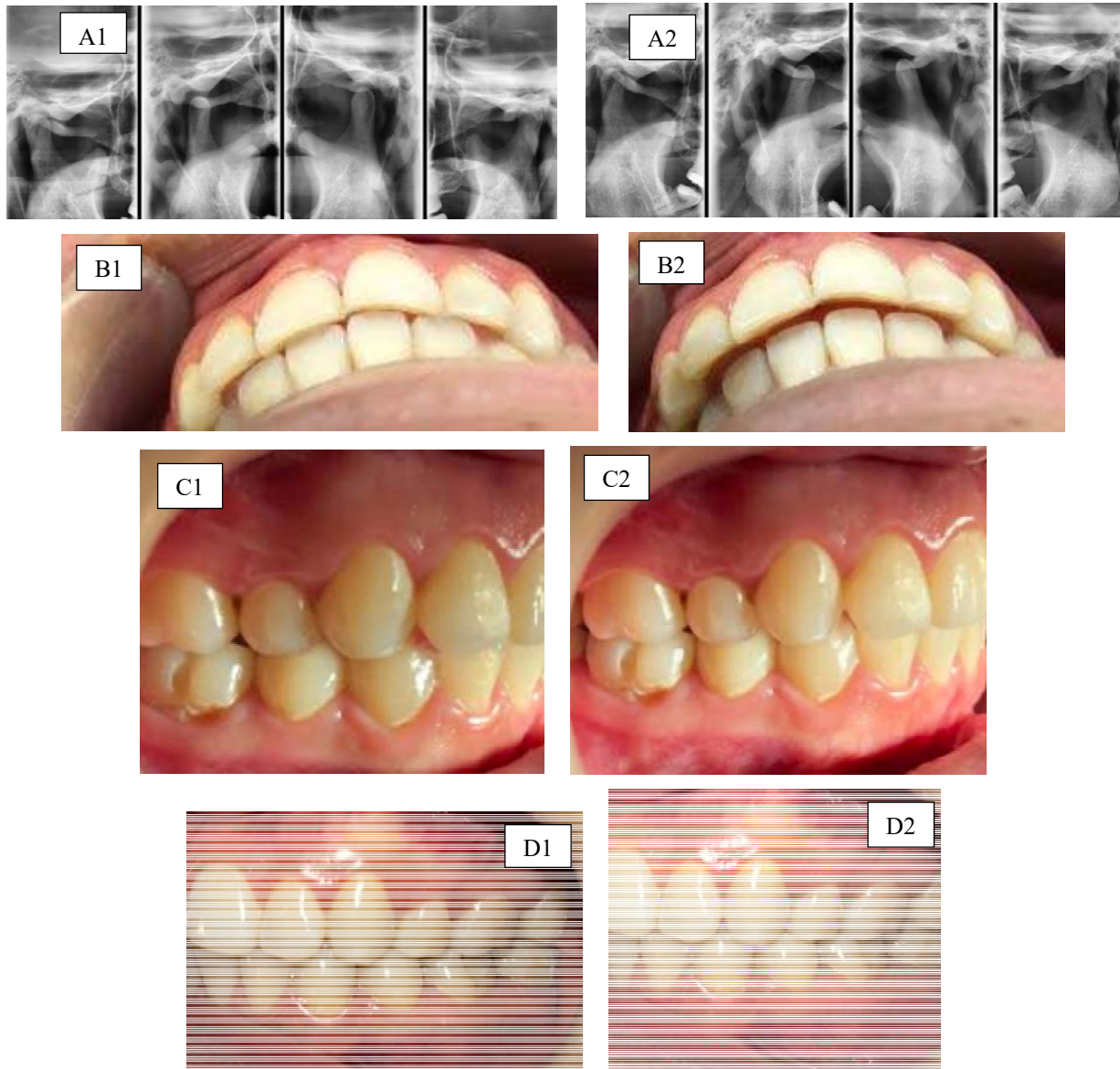
El paciente No.9 presentó en la exploración clínica desgaste en los cuellos de los dientes incisivos superiores, trauma oclusal, bruxismo pasivo, dolor a la masticación de las piezas anteriores, desgaste de las cúspides de los molares, dolor a la palpación en los músculos masetero izquierdo y temporal izquierdo; clase II esquelética; en la anamnesis el paciente refirió comenzar con el desgaste en los cuellos a partir de la terminación de un tratamiento

de ortodoncia, dolor de cabeza todos días con mayor intensidad en las mañanas, mencionó estar en estado de estrés constante por motivos personales y laborales. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución de amplitud solo en el músculo temporal izquierdo, en los otros tres músculos se obtuvo un incremento de amplitud. Durante el tratamiento el paciente indicó un aumento de dolor muscular de la cuarta a la séptima semana de tratamiento, a partir de la octava semana el dolor comenzó a disminuir, pero sin eliminarse por completo en todo el tratamiento, el dolor a la palpación disminuyó en el último mes de tratamiento, el dolor de cabeza se eliminó a partir de la tercera semana.

El paciente No.10 presentó overjet 0mm (fig.48 B1), desgaste oclusal e incisal y cuellos de molares (fig.48 C1, D1), bruxismo pasivo, dolor a la palpación a nivel de la ATM izquierda, apertura máxima limitada de 27mm, clase I esquelética y dental, en la radiografía de ATM comparativa se observó una asimetría condilar del lado derecho (fig.48 A1); en la anamnesis el paciente mencionó tener molestias a nivel de la ATM al finalizar su tratamiento de ortodoncia, dolor a la masticación y cansancio a nivel de los maseteros cuando habla. En los registros de electromiografía se obtuvo una disminución en el músculo masetero izquierdo, pero con mayor diferencia en el músculo temporal izquierdo, en el músculo masetero derecho se obtuvo un aumento pequeño de la amplitud, en el músculo temporal también se obtuvo un aumento de amplitud considerable. Durante el tratamiento el paciente refirió sentir dolor en las piezas anteriores durante las primera y segunda semana, el dolor a nivel de la ATM disminuyó en la quinta semana, el cansancio y el dolor se eliminaron al final del tratamiento, no se obtuvieron cambios significativos en la posición dental (fig.48 B2, C2, D2,) en la radiografía de ATM comparativa se observó una disminución de la asimetría condilar (fig.48 A2).



*Fig.47 A1) radiografía de ATM comparativa inicial (boca abierta/boca cerrada), se observa una asimetría articular el lado derecho más bajo. A2) radiografía de ATM comparativa final, la asimetría articular se corrigió los cóndilos se observan nivelados. B1) mordida anterior inicial B2) mordida anterior final, se observó obtuvo una mordida profunda. C1) lado derecho inicial, se observó espacios en la mordida C2) lado derecho final, se obtuvo un acoplamiento oclusal, se eliminó los espacios entre la zona oclusal. D1) lado izquierdo inicial, presentó un espacio oclusal en la zona posterior D2) lado izquierdo final, se obtuvo un asentamiento oclusal correcto y estable.*



*Fig.48 A1) asimetría articular el lado derecho más bajo. A2) radiografía de ATM comparativa final, la asimetría articular disminuyó considerablemente. B1) mordida anterior inicial (overjet) B2) mordida anterior final, se observó un overjet de 2mm. C1) lado derecho inicial, se observó un ligero espacios en la mordida, desgaste en cuello de primer molar C2) lado derecho final, se obtuvo un acoplamiento oclusal, se eliminó los espacios entre la zona oclusal. D1) lado izquierdo, se observó desprendimiento de tejido dentario en zona vestibular del primer molar D2) lado izquierdo final, no se encontró alguna diferencia entre con la fase inicial.*

## 9. DISCUSIÓN.

Los resultados del presente estudio demostraron que la férula oclusal seccionada reduce y normaliza la actividad muscular en pacientes con bruxismo activo y pasivo, para determinar su efectividad se comparó con la férula oclusal total, usada comúnmente para el tratamiento de bruxismo y TTM.

Los resultados arrojados por medio de EMG, muestran una mayor disminución de amplitud muscular en 10 pacientes tratados con la férula oclusal seccionada, dando en los músculos maseteros al inicio del tratamiento ( $295.8 \pm 109.3 \mu\text{V}$ ) y obteniendo resultados después de 4 meses de tratamiento, realizando nuevamente una EMG observando una disminución de amplitud ( $227.2 \pm 65 \mu\text{V}$ ) ( $p < 0.05$ ). En los mismos 10 pacientes se obtuvo la amplitud al inicio y final de los músculos temporales, dando como resultado al inicio ( $223.2 \pm 59.2 \mu\text{V}$ ) y al final del tratamiento ( $191.8 \pm 35.9 \mu\text{V}$ ) ( $p < 0.05$ ).

En 10 pacientes que se trataron con una férula oclusal total, presentaron en los músculos maseteros al inicio del tratamiento una amplitud de ( $300.6 \pm 87 \mu\text{V}$ ) y al concluir los 4 meses la EMG final dio de resultado ( $250.4 \pm 89 \mu\text{V}$ ) ( $p > 0.05$ ). En los músculos temporales presentaron al inicio del tratamiento ( $248.1 \pm 87.1 \mu\text{V}$ ), al final de los 4 meses de tratamiento presentaron una amplitud de ( $208 \pm 51.9 \mu\text{V}$ ) ( $p > 0.05$ ). Al comparar los resultados de cada férula oclusal se mostró un índice de diferencia de amplitud mayor en la férula oclusal seccionada en los músculos maseteros ( $68.6 \pm 62.7 \mu\text{V}$ ) en contraparte con la férula oclusal total con una diferencia de amplitud muscular de ( $50.2 \pm 129.5 \mu\text{V}$ ) ( $p < 0.05$ ).

En los resultados de diferencia de amplitud en los músculos temporales, la férula oclusal seccionada arrojó un resultado de ( $40.1 \pm 31.1 \mu\text{V}$ ) y en contraparte la férula oclusal total se obtuvo una diferencia de amplitud ( $31.4 \pm 95.1 \mu\text{V}$ ) ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de trabajo. Si bien, el uso de la férula oclusal total ha sido durante años el tratamiento por elección para corregir el bruxismo y/o los TTM, los resultados obtenidos arrojan una opción a considerarse para el uso de la férula oclusal seccionada para tratamiento del bruxismo. Existe una gran variedad de estudios comparativos entre férulas duras, blandas, hidrostática etc.

No existe precedente en la comparación de ambas férulas oclusales (total y seccionada) en dos de los principales músculos de la masticación con EMG. Pero si se han reportado resultados de comparativas de otros tipos de férulas, algunos con EMG, tomografía y/o radiografía, siendo la mayoría de los casos la férula oclusal completa la mejor opción de tratamiento. Dada la falta de evidencia contundente sobre el tratamiento con la férula oclusal seccionada, es necesario más estudios con otro tipo de mediciones, no solo la electromiografía para entender las interacciones de la férula oclusal seccionada en cada componente del Sistema Estomatognático.

## **10. CONCLUSIONES.**

- Queda demostrado en el presente estudio que la férula oclusal seccionada proporciona mejores resultados para la desprogramación muscular en relación a la férula oclusal total, al disminuir el dolor miofascial, la amplitud muscular, además de una nivelación en la carga de trabajo para los músculos en ambos lados.
- El diagnóstico con EMG permitirá detectar el desequilibrio de la actividad muscular en pacientes con TTM, y también siendo empleada como seguimiento en el tratamiento de férula oclusal para asegurar la desprogramación y estabilidad de la fuerza muscular.
- El bruxismo pasivo y activo disminuyeron con ambas férulas oclusales, sin embargo, en este estudio se obtuvo una mayor disminución de bruxismo activo con la férula oclusal seccionada.
- Después de la confrontación en los tratamientos con ambas férulas oclusales dan resultados positivos, aunque con la férula oclusal total no exista una diferencia estadísticamente significativa, pero si se demuestra una nivelación de carga muscular, los pacientes presentan mejoría en su calidad de vida, a diferencia de la férula oclusal seccionada, con la que se demuestra que los pacientes obtienen una mejoría más rápida y prolongada, refiriendo a partir de la primera semana de tratamiento disminución de dolor, menor cansancio al hablar o masticar. Incluso algunos pacientes indicaron con el uso de la férula oclusal seccionada, haber tenido mejoría en su digestión, eliminación de mareos y dolores de cabeza.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.-Jeffrey P. Okeson. Oclusión y afecciones Temporomandibulares. España. EL SEVIER,2008.1.
- 2.-Eriksson L, Westesson PL, Macher et al. Creation of disc displacement in human Temporomandibular joint autopsy specimens. J Maxillofac surg. 1992; 50:23-319.
- 3.- Bumann A, Lutzmann V. Atlas de Diagnostico funcional, principios Terapéuticos en odontología. 1ra Ed. Barcelona: Masson, S.A; 2000.
- 4.- Arturo E.Manns, Jorge L. Biotti Picand. Manual Práctico de Oclusión Dentaria. 2da Ed. Venezuela: Amolca; 2006.
- 5.- Hansson T. Honee W. Hesse J. Jimenez V. Disfunción Craneomandibular. Barcelona: Praxis; 1988:17-23.
- 6.- Erik M. Ross, et al. Rehabilitación y Reconstrucción Oclusal. 3ra Ed. México.Cuellar.2003.
- 7.- Mc Neill. Temporomandibular Disorders. Chicago: Quintessences Books;1993.
- 8.- Arturo Manss, Gabriela Díaz. Sistema Estomatognático. Chile: Ximpauser; 1996.
- 9.- Wink Cs, Stonge M, Zinny MI. Neural elements in the human Temporomandibular articular disc. J Oral Maxillofac surg.1992; 50: 334-337.
- 10.- Westesson PL, Kurita, Eriksson L, Katzbergo RH. Microangiography of the rabbit Temporomandibular joint in the open and closed jaw positions. Oral surg Med oral pathol.1989;68:247-255.
- 11.- Moller E, Action of the muscle of mastication. Basel: Verlang fur Medizin und Naturwissenschaften; 1974:56-133.
- 12.- Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The Temporomandibular joint problems:Biologic diagnosis and treatment. Chicago:quintessence books; 1980:129-43.
- 13.- Mariano R. Cabeza y cuello, tratamiento articular. Buenos aires Argentina. Intermedica.1979.
- 14.- Wentao Sun, et al. One-channel surface electromyography descomposition for muscle forcé estimation. Front. Neurobot. 2018;12:12-20.
- 15.- <http://www.dalcome.com/html>

- 16.- M.A. Villarroya Aparicio. Electromiografía cinesiológica. Rehabilitación. 2005;39(6):255-64.
- 17.-Hoppner H, Stillfried G, et al. Key insights into hand biomechanics: human grip stiffness can be decoupled from force by contraction and predicted from electromyography. Front Neurobot. 2017;11(17):1-17.
- 18.- Hermens HJ, Freriks B, et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. J Electromyogr Kinesiol.2000;10:74-361.
- 19.- Soderberg GL. Selected topics in surface electromyography for use in the occupational setting: expert perspectives. Cincinnati OH: Department of health and human service. 1992.p23-41.
- 20.- Basmarian JV, De la Luca CJ. Muscle alive: their functions revealed by electromyography. 5<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams&Wilkins. 1985.
- 21.- Pullman SL, Goodin Ds, Manriquez AI, et al. Clinical utility of surface EMG. American Academy of Neurology. 2000;55:7-17.
- 22.- Tim J. Dylina, DDS. A common-sense approach to splint therapy. J Prosthet Dent. 2001;86:539-545.
- 23.- Martinez Ross E. oclusión orgánica. México D.F:Salvat Mexicana de Ed; 1985:30.
- 24.- Mc Namara JA. The independent functions of the two heads of the lateral pterygoid muscle in the human Temporomandibular joint. Am J Anat. 1973;138:197-205.
- 25.- Wilkinson TM. The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human Temporomandibular joint. J Prosthet Dent. 1988;60:715-724.
- 26.- Travel JG, Simon DG, Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Baltimore: Williams&Wilkins; 1983.63-158.
- 27.- Okeson JP. Bells orofacial pains. Ed E Chicago:quintessence;2005.
- 28.- Sessle BJ. Recent insights into brainstem mechanisms underlying craniofacial pain. J Dent Educ. 2002;66:108-112.
- 29.- Atkinson HF, Shepherd RW. Temporomandibular joint disturbances and the associated masticator patterns. Austr Dent J. 1961;6:22-219.
- 30.- Cuccia AM, Caradonna. La medición de la postura cráneo cervical: un método sencillo para evaluar la posición de la cabeza. Int J Pediatr otorhinolaryngol. 2009;73:1732-1736.

- 31.- Darnell MW. A proposed chronology of events for forward head posture. J craniomandibular pract. 1983;1:49-54.
- 32.- Kafas P, Leeson R. Assessment of pain Temporomandibular disorders: the biopsychosocial complexity. Int.J. oral Maxillofac.2006;35:145-149.
- 33.- Fearon CG, Serwatka WJ. A common denominator for nonorganic TMJ pain-dysfunction. J Prothet Dent. 1983;83:539-545.
- 34.- Kafas P, Kafas S, Leeson R. Chronic Temporomandibular joint dysfunction: a condition for a multidisciplinary approach. J Med. SCI. 2007;7:492-502.
- 35.-Lundh H, Westersson PL, et al. Disc-repositioning onlays in the treatment of Temporomandibular joint disc displacement:comparison with a flat occlusal splint and with no treatment. Oral surg oral Med. 1988;66:155-162.
- 36.- Peltola MK, Pernu H, et al. The effect of surgical treatment of the Temporomandibular joint: a survey of 70 patients. Cranio. 2000;18:120-126.
- 37.- Tolvanen M, Oikarinen VJ, Wolf J. A 30 years follow-up study of Temporomandibular joint meniscectomies: a report on five patient. J Oral Maxillofac surg. 1988;26(4):311-316.
- 38.- Sang-Yeol Lee, Min-Ho H, et al. Effect of the mandibular orthopedic repositioning appliance on trunk and Upper Limb muscle activation during maximum isometric contraction. J Phys Ther Sci. 2013;25:1387-1389.
- 39.- Sameh AS, Khaled A. Soft versus hard occlusal splint therapy in the management of Temporomandibular disorders (TMDs). The saudíDent. 2015;27:208-214.
- 40.- Kawazoe Y, et al. Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of dysfunction syndrome. J Prosthet Dent. 1980;43:578-580.
- 41.- Freesmeyer W, Manns A. Einfluss experimenteller okklusion sstorungen auf die electromyographische activity der elevation. Deutsche Zahnarztliche zeit chrift. 1985;40:875-880.
- 42.- Miralles R, Manns A. Influence of different centric functions on the electromyographic activity of elevator muscles. J Craneomandibular prac. 1987.
- 43.- Wood W, Tobias A. Electromyographic response to alteration of tooth contacts on occlusal splints during maximal clenching. J Prosthet Dent. 1984;52:718-729.

- 44.- Cox P, Rothwell P, et al. The masseteric silent period following experimental bruxism in subjects wearing acrylic anterior bite planes. *J Oral Rehab.* 1983;10:51-55.
- 45.- Funchs F. The muscular activity of the chewing apparatus during night sleep. An examination of healthy subjects and patients with functional disturbances. *J Oral Rehab.* 1975;2:35-46.
- 46.- Manns A, Valdivia J, Miralles R, Peña M. The effect of different occlusal splints on the electromyographic activity of elevator muscle: A comparative study. *J Gnatho.* 1988;7(1):61-73.
- 47.- Nanda A, Jain V, Srivastana A. An electromyographic study to assess the minimal time duration for using the splint to raise the vertical dimension in patients with generalized attrition of teeth. *Indian J Dent Res.* 2011;22(2):8-303.
- 48.- Bernhardt O, Gesch D, et al. The influence of dynamic occlusal interferences on probing depth and attachment level: results of the study of health in Pomerania. *J Periodont.* 2006;77:506-516.
- 49.- Houston F, Hanamura H, Carlsson GE. Mandibular dysfunction and periodontitis: a comparative study of patients with periodontal disease and occlusal parafunctions. *Acta Odont Escandinava.* 1987;45:239-246.
- 50.- Manfredini D, Winocour E, et al. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofacial P.* 2013;27:99-110.
- 51.- Shigehisa K, Yahei K, et al. Specific diurnal EMG activity pattern observed in occlusal collapse patients: Relationship between diurnal bruxism and tooth loss progression. *Plos ONE.* 2014;9(7):101-882.
- 52.- Takahashi H, Masaki C, Makino M, et al. Management of sleep-time masticatory muscle activity using stabilisation splints affects psychological stress. *J Oral Rehabil.* 2013;40:892-899.
- 53.- Cid Andre FP, Yasmin EH, Amaral A, et al. Effects of massage therapy and occlusal splint usage on quality of life and pain in individuals with sleep bruxism: A randomized controlled trial. *J Jpnophys Ther Assoc.* 2015;18:1-6.
- 54.- Kurita M, Ikeda K, Kurashina K. Evaluation of the effect of a stabilization splint on occlusal forcé in patients with masticatory muscle disorders. *J Oral Rehabil.* 2000;27:79-92.

- 55.- Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C. Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1993;69:293-297.
- 56.- Pettengill CA, Growney MR, Schoff R, Kenworthy CR. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with Temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1998;79:165-168.
- 57.- Scrivani S, Keith D, Kaban L. Temporomandibular disorders. *PV Engl Med.* 2008;359:2693-2705.
- 58.- Medlicott M, Harris S. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy relaxation training and biofeedback in the management of Temporomandibular disorders *Psychol Therapy.* 2006;86:955-973.
- 59.- Dworkin SF, Huggins K, Wilson L. A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for Temporomandibular disorders: axis to target clinical cases for a tailored self-care TMD program. *J Orofac Pain.* 2002;6:48-63.
- 60.- Terán A, Fleitas AT, Arellano L. Efectividad de dos tipos de férulas oclusales sobre síntomas y signos de TTM. *R. Odont Andes.* 2011;6(1):33-41.
- 61.- Anish A, Meshramkar R, Lekha K. Evaluación comparativa del rendimiento clínico de diferentes tipos de férulas oclusales en el tratamiento del dolor miofacial. *J Indian Prosthodont soc.* 2016;16(2):176-181.
- 62.- Christensen LV, Kundinger KK. Activity index and isometric contraction velocity of human jaw muscles. *J Oral Rehabil.* 1999;18(6):555-561.
- 63.- Boero RP. The physiology of splints therapy: a literature review. *Angle Orthod.* 1989;59:165-180.
- 64.- Manns A, Rocabado M, Cadenasso P, Miralles R, Cumsille MA. The immediate effect of the variation of anteroposterior laterotrusive contact on the elevator EMG activity. *Cranio.* 1993;11:184-191.
- 65.- Mao J, Stein RB, Osborn JW. Fatigue in human jaw muscles: a review. *J Orofac Pain.* 1993;7:135-142.
- 66.- Bake M, Moller E. Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand J Dent Res.* 1980; 88:67-75.

- 67.- Funchs P. The muscular activity of the chewing apparatus during night sleep: an examination of healthy subjects and patients with functional disturbances. *J Oral Rehab.* 1975;2:35-48.
- 68.- Okeson JP, Kemper JT, Moody PM. A study of the use of occlusion splints in the patients with craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1982;45:708-712.
- 69.- Koriath TW, Hannam AG. Mandibular forces during simulated tooth clenching. *J Orofac Pain.* 1994;100:266-273.
- 70.- Faulker KD. Bruxism: a review of the literatura partl. *Aust Dent J.* 1990;35:266-276.
- 71.- Gibbs CH, Mahan PE, Mauderli A, Lundeen HC, Walsh EK. Limits of human bite strength. *J Prosthet Dent.* 1986;56:226-229.
- 72.- Piper M. Manual for intermediate to aduanced TMD treatment. St Petersburg, center for advanced Dental study. 1999; p 1-17.
- 73.- Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 1984;52:867-870.
- 74.- Nitzan DW, Intraarticular pressure in the functioning human Temporomandibular joint and is alteration by uniform elevation of the oclusal plane. *J Oral Maxillofac surg.* 1994;52:671-679.
- 75.- Duygu K, Dogan A, Bek B. Evaluation of the effect of two different oclusal splints on máximum oclusal force in patients with sleep bruxism; a pilot study. *J Adv Prosthodont.* 2014;6:103.108.
- 76.- Gray R, Davies S, Quayle A. A comparison of two splints in the treatment of TMJ pain dysfunction síndrome. Can oclusal analysis be used to predict success of splint therapy? *Br Dent J.* 1991;19:55-58.
- 77.- The Academy of prosthodontics. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005;94:1-103.
- 78.- Manns A, Miralles R, Cunsille F. Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J Prosthet Dent.* 1985;53:243-247.
- 79.- Okeson JP. Tratamiento con férulas oclusales. Madrid: Mosby/Doyma libros;1995.456-484.

- 80.- Clark GT. A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy: Effectiveness for specific symptoms. *J Am Dent Assoc.* 1984;108:364-368.
- 81.- Santander H, Santander MC, Valenzuela S, et al. After a century of use: do the occlusal appliances have any therapeutic effects? *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil.* 2011;4(1):29-35.
- 82.- Yachida W, Arima T, Castrillan EE, Baad-Hansen I, Ohata N, Svensson P. Diagnostic validity of self-reported measures of sleep bruxism using an ambulatory single-channel EMG device. *J Prosthodont Res.* 2016;60:250-257.
- 83.- Oporto 5<sup>th</sup> GH, Bornhardt T, Iturriaga V, Salazar I. A genetic polymorphisms in the serotonergic system are associated with circadian manifestations of bruxism. *J Oral Rehabil.* 2016;43:805-812.
- 84.- Kroghpoulsen W. Tratamiento de la disfunción oro-mandibular mediante férulas oclusales. *Scanodont.* 1981;1:5-13.
- 85.- Tsuga K, Akagawa Y, Sakaguchi R, Tsuru H. Una evaluación a corto plazo de la efectividad del tratamiento de férula oclusal estabilizadora para síntomas específicos del síndrome de disfunción de la articulación Temporomandibular. *J Prosthet Dent.* 1989;61:610-613.
- 86.- Naikmasur V, Bhargava P, Guttal K, Burder K. Terapia de férula oclusal en el tratamiento del síndrome de disfunción del dolor miofascial: un estudio de seguimiento. *Indian J Dent Res.* 2008;19:196-203.

12. ANEXOS.

## Estudio Preliminar

### Ortodoncia – ATM – Dolor Facial

Paciente: \_\_\_\_\_

Edad : \_\_\_\_\_ Fecha : \_\_\_\_\_

Examen efectuado por : \_\_\_\_\_

#### Anamnésis

1) Ha tenido traumatismos ( ) \_\_\_\_\_ ruidos ( ) \_\_\_\_\_

limitación funcional ( ) \_\_\_\_\_ en alguna zona de la cara ?

2) Ha tenido dolor ( ) cabeza \_\_\_\_\_ cara \_\_\_\_\_ cuello \_\_\_\_\_

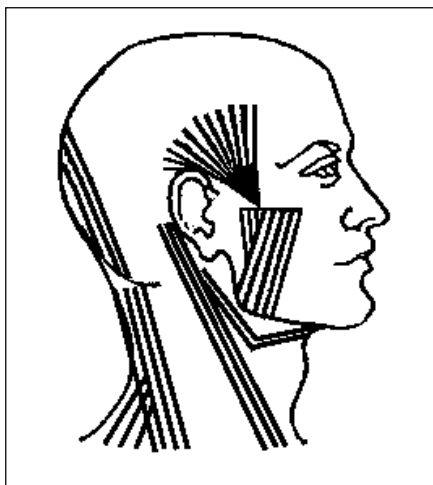
3) Alguna enfermedad sistémica de importancia ? \_\_\_\_\_

4) Está tomando algún medicamento ? \_\_\_\_\_

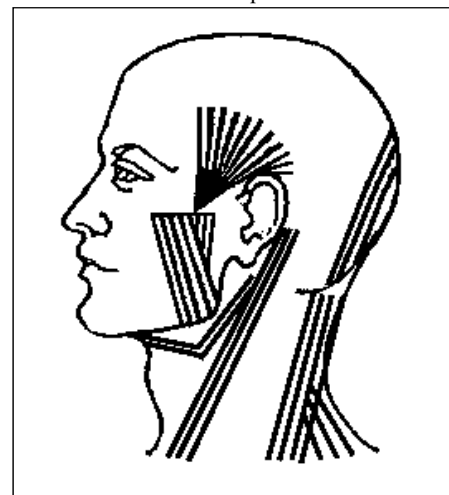
5) Está pasando por algún momento de stress ? \_\_\_\_\_



#### Palpación muscular (contra la dirección de las fibras)

lado derecho



lado izquierdo



 Sensible  
 Dolor

- Temporal anterior / medio / posterior
- Tendón del temporal
- Masetero superficial : tendón / músculo
- Masetero profundo
- Pterigoideo interno / externo

- Supra / Infrahioideos
- Vientre posterior del digástrico
- ECM tercio superior / medio / inferior
- Cervicales posteriores (triángulo suboccipital)
- Trapecio (cintura escapular)

**Laxitud ligamentosa sistémica :**      ( ) no                      ( ) sí : grado \_\_\_\_\_

### Examen Clínico

Manipulación mandibular : ( ) fácil      ( ) término medio      ( ) difícil      ( ) muy difícil

Cierre Labial : ( ) forzado      ( ) levemente forzado      ( ) no forzado

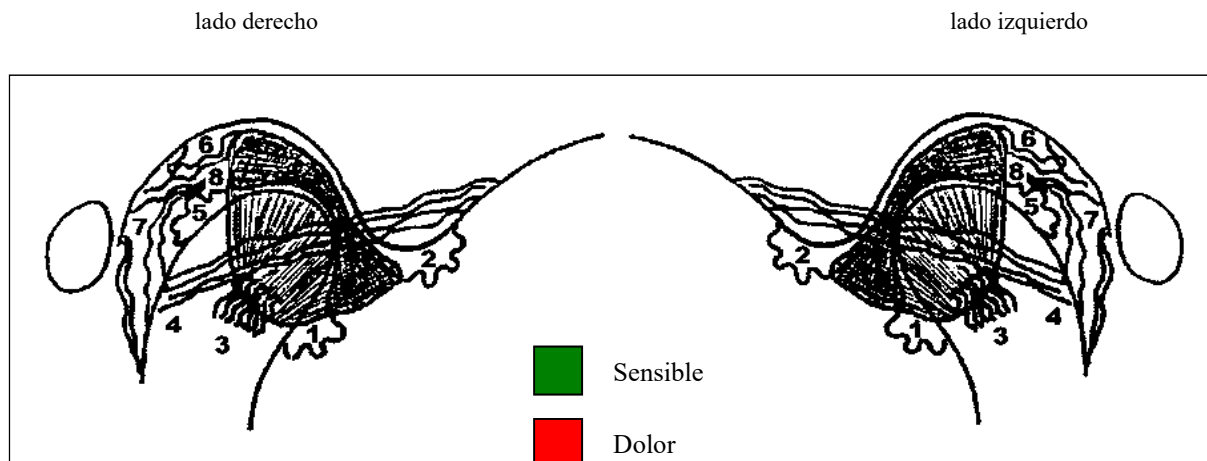
Labio superior : ( ) normal      ( ) corto

Hipertrofia muscular : ( ) \_\_\_\_\_

Otros : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### MAPA DEL DOLOR ARTICULAR

Prof. Mariano Rocabado



### Diagnóstico Diferencial Inicial - 8 puntos básicos

1.- Sinovial Antero Inferior

5.- Sinovial Postero Inferior

2.- Sinovial Antero Superior

6.- Sinovial Postero Superior

3.- Ligamento Colateral Lateral

7.- Ligamento Posterior

4.- Ligamento Témporomandibular

8.- Retrodisco

Otros :

Al morder un palito en el lado derecho

duele ( )      no duele ( )

Al morder un palito en el lado izquierdo

duele ( )      no duele ( )

**Examen Dinámica Mandibular** (bajo presión craneal a nivel del ángulo goníaco)  
(Relación 4:1)

Protrusión : ( ) normal ( ) disminuida ( ) aumentada ( ) deflectiva \_\_\_\_\_  
( ) ruido der / izq ( ) otro \_\_\_\_\_

Lateralidad derecha : ( ) normal ( ) disminuida ( ) aumentada ( ) deflectiva \_\_\_\_\_  
( ) ruido der / izq ( ) otro \_\_\_\_\_

Lateralidad izquierda : ( ) normal ( ) disminuida ( ) aumentada ( ) deflectiva \_\_\_\_\_  
( ) ruido der / izq ( ) otro \_\_\_\_\_

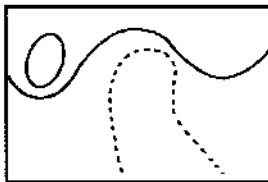
Apertura : ( ) normal ( ) disminuida ( ) aumentada ( ) deflectiva \_\_\_\_\_  
( ) ruido der / izq ( ) otro \_\_\_\_\_

Salto articular : derecho : \_\_\_\_\_ mm. izquierdo : \_\_\_\_\_ mm.

Otros : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Rango y trayecto mandibular**

Lado derecho



Cóndilo - Imagen :

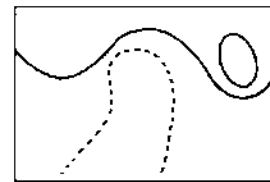
( ) normal  
( ) otro \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Protrusión

Lateralidad derecha Lateralidad izquierda



Lado izquierdo



Cóndilo - Imagen :

( ) normal  
( ) otro \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Entiendo que formaré parte de una investigación cuyo objetivo es valorar la eficacia de la férula oclusal, utilizando la Electromiografía como medio de medición de los músculos masetero y temporal.

El Dr. Luis Alberto Esquivel Mendoza (Subdirector Médico Operativo del CRIT Michoacán) colocará los electrodos del Electromiógrafo durante el cierre máximo, durante 5 segundos, al inicio del tratamiento con la férula oclusal, y al final del tratamiento el cual durara 3 meses, durante ese tiempo usare la férula durante todo el día y la noche, sé que el hecho de formar parte de este estudio aportará beneficios a la comunidad universitaria.

YO \_\_\_\_\_

He leído La hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con la C.D. Gisela Herendira Muñoz Hernández, para explicarme el proceso completo del tratamiento.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1.-cuando quiera
- 2.-con previo aviso
- 3.- sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Fecha \_\_\_\_\_

Día/mes/año

**Firma del participante (paciente)**



## HISTORIA CLINICA DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR



**C.D. Gisela H. Muñoz Hernández**

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_

PADRE O TUTOR (en caso de ser menor de edad) \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_

ESTADO CIVIL: \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_ FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

LUGAR DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

Algún familiar (Papá, mamá, hermanos, tíos, abuelos) que padece o haya padecido:

-Enfermedades genéticas

-Alcoholismo

-Hemofilia

-Hepatitis

-Hipertensión  
la Tiroides

-Tabaquismo

-Alergias

-Enfermedades de

-Hipotensión

-Drogadicción

-Obesidad

-Enfermedades mentales o psicológicas

-Fiebre Reumática

-Diabetes

Otro (a): \_\_\_\_\_

---

---

**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

---

---

ANTECEDENTES PERSONALES

¿Ha padecido o padece?:

- |                                       |                           |                         |                            |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| -Enfermedades genéticas               | -Alcoholismo              | -Hemofilia              | -Hepatitis                 |
| -Hipertensión<br>la Tiroides          | -Tabaquismo               | -Alergias               | -Enfermedades de           |
| -Hipotensión                          | -Drogadicción             | -Obesidad               | -Anemia                    |
| -Enfermedades mentales o psicológicas | -Fiebre Reumática         | -Diabetes               | -Traumatismos              |
| -Intervenciones quirúrgicas           | -Parásitos                | -Tuberculosis           | -Neumonía                  |
| -VIH (SIDA)                           | -Transfusiones Sanguíneas | -Enfermedades cardiacas | -Padecimientos Articulares |
| -Síndromes                            |                           |                         |                            |

Otros (a): \_\_\_\_\_

Motivo de consulta:

\_\_\_\_\_

---

¿Cómo considera su alimentación?

\_\_\_\_\_

Remitido por: \_\_\_\_\_

¿Carbohidratos entre comidas? \_\_\_\_\_

¿Anteriores tratamientos de Ortodoncia? \_\_\_\_\_

Si su respuesta es "Si" llenar los siguientes dos apartados.

1. ¿Cuánto tiempo duró con su tratamiento anterior? \_\_\_\_\_

2. ¿Qué edad tenía? \_\_\_\_\_

¿Algún familiar presenta problemas similares? \_\_\_\_\_

¿Ha sentido pérdida de equilibrio al caminar o estar de pie? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si conoce la causa anótelo: \_\_\_\_\_

---

---

**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

---

---

EXAMEN CLÍNICO

CARACTERÍSTICAS BIOTIPOLOGICAS:

-Normocéfalo

-Dolicocéfalo

-Braquicéfalo

ASIMETRÍA FACIAL:

-si -no

Derecha \_\_\_\_\_

Izquierda \_\_\_\_\_

PERFIL FACIAL:

-Recto

-Cóncavo

-Convexo

HÁBITOS:

-Dedos:

-Succión

-Morderse

-Interposición

-Cuerpos Extraños:

-Succión

-Morderse

-Interposición

-GESTOS: -SI -NO

-TICS: -SI -NO

-FRENILLOS LABIALES Y LINGUALES:

-Normales

-Aumentados

- Disminuidos

---

DIAGNOSTICO DE OCLUSIÓN:

CLASE DENTAL	CLASE I	CLASE II	CLASE III
CANINO			
MOLAR			

RELACIÓN A NIVEL DE INCISIVOS:

Bordes incisales desgastados: -SI -NO

Mordida normal: -SI -NO

Mordida abierta: -SI -NO

Mordida cerrada: -SI -NO

---

---

**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

---

---

Mordida borde a borde: -SI -NO

Mordida cruzada: -SI -NO

Overjet: \_\_\_\_\_

Overbite: \_\_\_\_\_

DEGLUCIÓN:

-Normal: \_\_\_\_\_ -Arcadas Separadas: \_\_\_\_\_ -Arcadas

Cerradas: \_\_\_\_\_

-Interposición de la lengua anterior: \_\_\_\_\_ -Interposición de la lengua lateral: \_\_\_\_\_

-Presión Anterior: \_\_\_\_\_ -Presión Lateral: \_\_\_\_\_

RESPIRACIÓN:

-Bucal -Nasal -Mixta

MEJILLAS:

Espesor: -Gruesas -Delgadas

Tono Muscular: -Normal -Aumentado -Disminuido

-LABIOS:

-Espesor: \_\_\_\_\_

-Asimetría: \_\_\_\_\_

-Proquelia (sup, inf, ambas): \_\_\_\_\_

-Retroquelia (sup, inf, ambas): \_\_\_\_\_

-Estomio (aumentado, disminuido, normal): \_\_\_\_\_

-LENGUA:

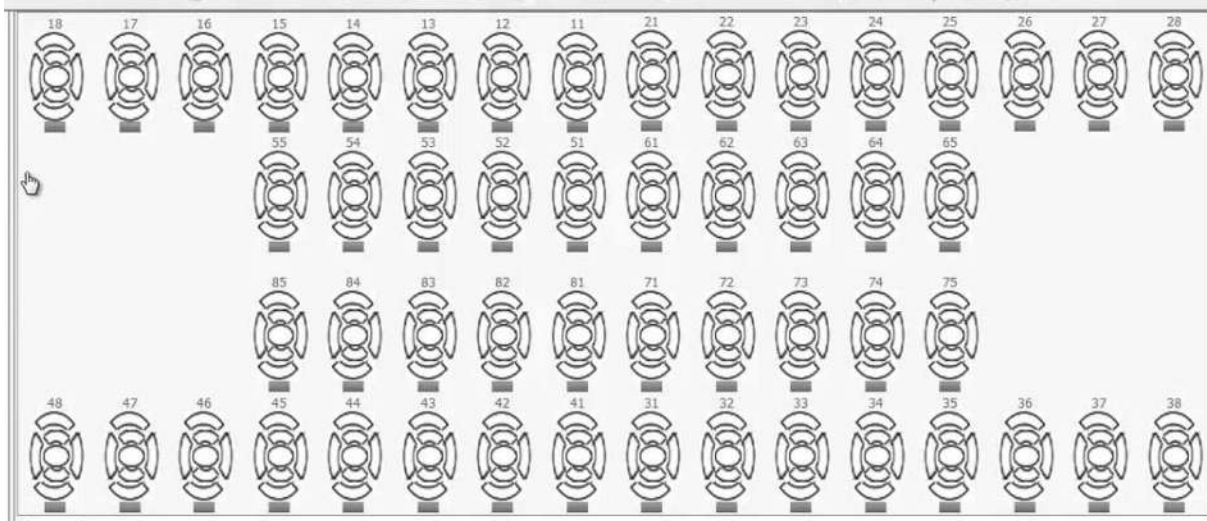
-Macroglosia -Normal -Microglosia

-Posición en reposo: -Alta -Baja

HABITOS:

**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

**ODONTOGRAMA**



O.P.	ORGANO PERDIDO
O.L.	ORGANO LESIONADO
O.A.	ORGANO AUSENTE
O.I.	ORGANO INCLUIDO
R.D.	RESTAURACION DEFICIENTE
R.B.E.	RESTAURACION EN BUEN ESTADO
E.I.	EXTRACCIONES INDICADAS

DIAGNOSTICO GLOBAL:

---



---



---

TRATAMIENTO:

---



---

APROBACIÓN DE TRATAMIENTO:

NOMBRE Y

FIRMA:

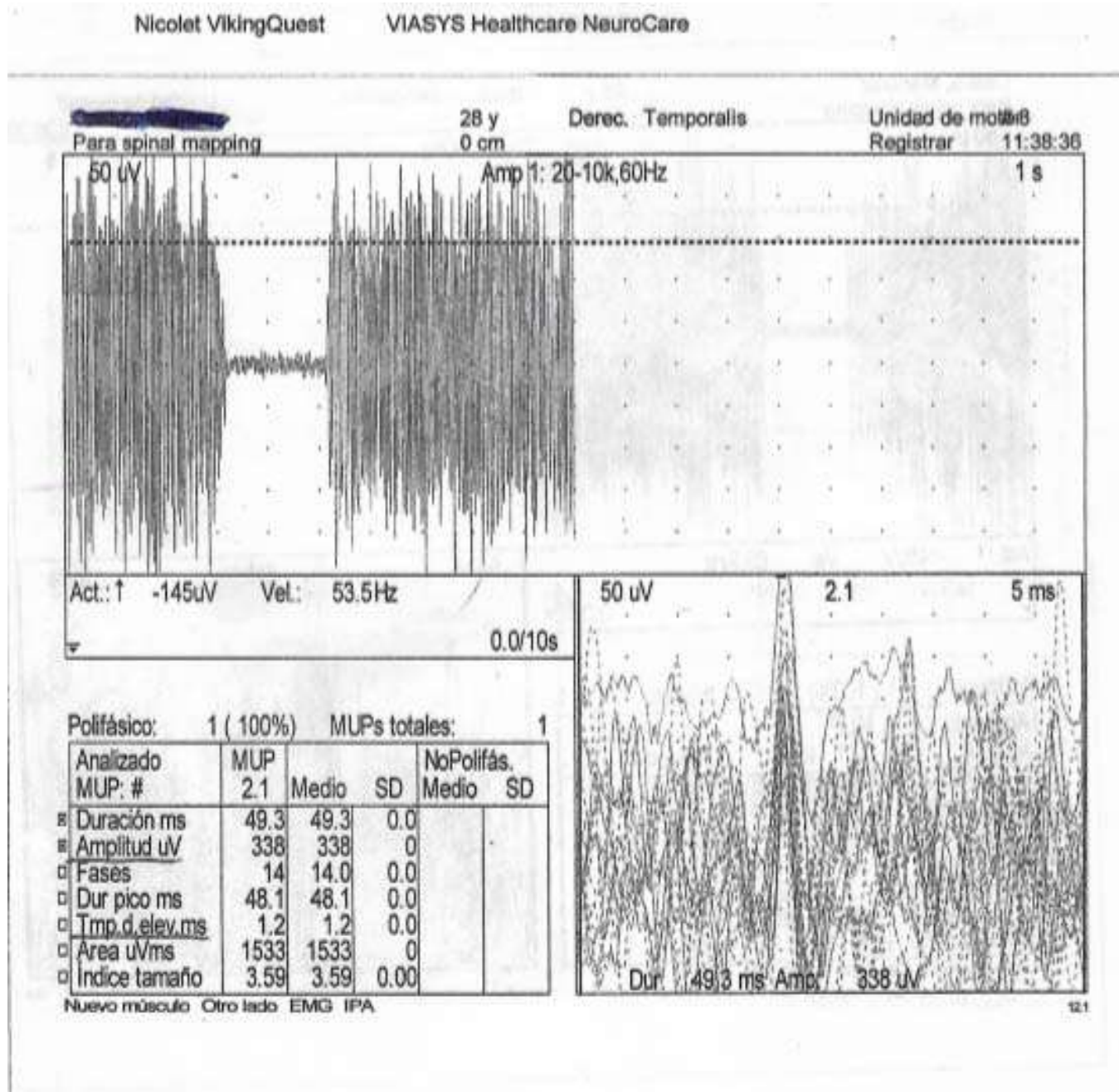
---

PADRE O TUTOR (en caso de ser menor de edad):

---



**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**



**ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 FÉRULAS OCLUSALES; SECCIONADA Y TOTAL EN PACIENTES BRUXISTAS, EMPLEANDO ELECTROMIOGRAFÍA EN MÚSCULOS TEMPORAL Y MASETERO.**

