



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA**

ANÁLISIS NEUROMUSCULAR EN PACIENTES  
BRUXISTAS.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

GRACE ANABELY JIMÉNEZ ALANIZ

TUTOR: Mtro. NICOLAS PACHECO GUERRERO

MÉXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**A MI PAPÁ**

## Agradecimientos:

### **A mi mamá:**

*Por tu incondicional amor, cariño y apoyo; por cuidarme a cada paso que doy, por brindarme todo lo que tienes e incluso un poquito más, por respetarme y entenderme, porque sé que cada palabra que me dices es porque quieres verme feliz, pero sobre todas las cosas, porque siempre has estado para mí.*

### **A mi hermano:**

*Por ser mi eterno compañero de juegos y enseñarme a querer a las personas por lo que son, no por lo que quiero que sean.*

### **A Jerem:**

*Por quererme poquito y a veces, claro, sólo cuándo te caigo bien!!*

*Te quiero y te admiro, no sabes cuánto.*

### **A Dámaris:**

*Por tu cariño, por compartir momentos tan increíbles, por las interminables pláticas acerca de cualquier cosa en el comedor, pero sobre todo por tu amistad tan única y especial.*

### **A Yetzi, Ana Salas y Fam:**

*Amiga! Que hubiera sido de mí sin ti; por todas las experiencias compartidas, las risas y las lágrimas, por recibirme en tu hermosa familia, a la cual aprecio muchísimo*

*A Cinthia, Samy, Zuelem, Moni y Vale; por demostrarme que la amistad supera distancias y tiempos, muchas gracias a todos los momentos que hemos pasado juntas.*

## Agradecimientos:

***A la Universidad Nacional Autónoma de México:***

*Por una oportunidad tan grande e invaluable de ser alumno de tan prestigiosa institución, por la formación que me ha brindado, los excelentes profesores que he conocido.*

***Al laboratorio de Fisiología del DEPeI del la Facultad de Odontología de la UNAM que este trabajo fue desarrollado con el apoyo del programa PAPIIT UNAM IT227511***

***Al Mtro. Nicolas Pacheco y Esp. Julio Morales:***

*Por su paciencia para explicarme y responder hasta la última pregunta que se me ocurría, por guiarme y apoyarme para la elaboración de este trabajo.*

## ÍNDICE

I.	<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
II.	<b>MARCO TEÓRICO</b>	7
	❖ <b>MÚSCULO</b>	9
	• Músculo esquelético	9
	• Musculatura masticatoria	10
	❖ <b>SISTEMA NEUROMUSCULAR</b>	13
	❖ <b>BRUXISMO</b>	18
	• Clasificación	20
	• Etiología	24
	• Tratamiento	23
	❖ <b>ELECTROMIOGRAFÍA</b>	32
	• Electródos de superficie	34
	• Cuantificación de la señal	36
III.	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	39
IV.	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	39
V.	<b>OBJETIVOS</b>	40
	❖ Objetivo general	40
	❖ Objetivos específicos	40
VI.	<b>MATERIAL Y MÉTODO</b>	41
VII.	<b>RESULTADOS</b>	51
VIII.	<b>DISCUSIÓN</b>	60
IX.	<b>CONCLUSIONES</b>	62
X.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	63
	<b>ANEXOS</b>	65



## I. INTRODUCCIÓN

Entendemos por funciones aquellas que tienen sentido útil, son voluntarias y necesarias (masticación, deglución, fonación, etc.); las parafunciones carecen de sentido útil, son involuntarias e inconscientes.

Uno de las parafunciones más comunes en la clínica dental es el bruxismo, su origen aún no está totalmente aclarado, pero si se ha establecido que uno de los factores gatillos son las maloclusiones y factores psicológicos.

El bruxismo tiene una prevalencia alta, aunque se desconocen los números exactos, debido a que muchos de las personas que presentan dicha parafunción no se percatan hasta que presentan sintomatología severa y/o pérdida considerable del tejido dentinario.

El bruxismo es una entidad muy compleja que paso de ser considerada una entidad puramente dental, a ser descrita como una parafunción interdisciplinaria por su etiología multifactorial.

Las repercusiones del bruxismo representan un problema real en la clínica dental.



## II. MARCO TEÓRICO

### ❖ MÚSCULO

Una de las características principales de un organismo vivo, es la capacidad de reaccionar ante los cambios que ocurren tanto a su alrededor como dentro de dicho organismo. Tal capacidad de reacción se manifiesta en la generación de movimiento, que abarca desde la corriente citoplasmática, hasta movimientos de traslación de un humano, como: caminar, nadar, etc<sup>1</sup>.

Para responder eficazmente ante los estímulos procedentes del medio dónde se habita, y también a los que provienen del medio interior, los organismos “superiores” poseen:

- a) Un sistema **nervioso**: el cual se encarga de captar dichos estímulos, analizarlos y coordinar una respuesta conveniente;
- b) Un sistema **muscular**: el encargado de ejecutar la respuesta;
- c) Un sistema **angiológico**: el cual suministra la energía para que se produzca dicha respuesta y a la vez se eliminan los desechos del empleo de dicha energía.

El sistema muscular comprende tres variedades de tejidos, compuestos por células especializadas en la función de contraerse. Como todas las demás clases de células tienen las propiedades de irritabilidad, extensibilidad, elasticidad y conductividad. Lo que la distingue de otros tejidos es el predominio de la contractibilidad y, en cierta medida, de la contractilidad.





El músculo, cómo órgano o parte de órganos, sólo se contrae o relaja, especialización que le permite, por ejemplo, mover las piezas óseas a las que se halla insertado o para realizar funciones de desplazamiento; o bien; mantener fijas esas piezas para conservar una postura determinada<sup>1</sup>.

La principal función de los músculos es contraerse, para poder generar movimiento y realizar funciones vitales; pero también es responsable de:

- Locomoción: movimiento de sangre y extremidades.
- Órganos internos: se encarga de hacer que todos los órganos desempeñen sus funciones.
- Información del estado fisiológico
- Mímica: conjunto de acciones faciales
- Estabilidad: junto con los huesos, le permite al cuerpo mantenerse estable, mientras permanece en estado de actividad.
- Postura: además de mantener el tono muscular, tiene el control de las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo.
- Producción de calor: la cual produce al generar contracciones musculares.
- Forma: los músculos y tendones dan el aspecto típico del cuerpo.
- Protección: protege el sistema digestivo y otros órganos vitales.

En el cuerpo humano se distinguen tres variedades de tejido muscular: **cardíaco (o estriado), liso (o visceral) y esquelético** <sup>2</sup>.



El músculo estriado cardiaco se encuentra exclusivamente en el corazón; es el encargado de realizar los movimientos que impulsan la sangre en su recorrido por todo el cuerpo, y se halla fuera del control voluntario.

El músculo no estriado (liso) se caracteriza por sus fibras musculares carentes de estrías, es el componente principal de las vísceras y los vasos sanguíneos, sus contracciones son más lentas, comparadas con el músculo esquelético, y está fuera del control voluntario <sup>1</sup>.

- **Músculo esquelético**

El músculo esquelético está situado a través de articulaciones y está insertado a dos o más puntos en los huesos palanca. El músculo esquelético constituye, con sus aproximadamente 434 músculos, el 40%-45% del peso corporal<sup>1</sup>. Éste tipo de músculo tiene estrías transversales bien desarrolladas, no se contrae normalmente en ausencia de estímulos nerviosos, carece de conexiones anatómicas y funcionales entre las fibras individuales, y usualmente se encuentra bajo el gobierno de voluntad propia.

La unidad morfológica del músculo es el miocito, fibrocélula o, más comúnmente, fibra muscular, de forma alargada, con un diámetro de 10 a 60µm y de unos cuantos milímetros hasta unos 30 cm de longitud (en reposo) en los músculos largos del adulto <sup>1</sup>.

Las fibras musculares, embebidas en un medio intercelular de tejido conectivo, el *endomisio*, están agrupadas en haces de fascículos a los que envuelve una vaina, también de tejido conectivo, denominada *perimisio*.



Conjunto de estos fascículos, envueltos por una vaina más de tejido conectivo, el *epimisio*, constituye la totalidad del músculo.

El músculo esquelético está constituido por fibras musculares individuales; la mayoría de los músculos esqueléticos comienzan y terminan en tendones, estando las fibras musculares dispuestas en paralelo entre los extremos tendinosos, de modo que la fuerza de la contracción de las unidades es aditiva. Cada fibra muscular es una sola célula multinucleada, larga y de forma cilíndrica.

Las fibras musculares están hechas de fibrillas y éstas se dividen en filamentos individuales, los cuales están constituidos por proteínas contráctiles; tales como: **miosina**, **actina**, **tropomiosina** y **troponina**.

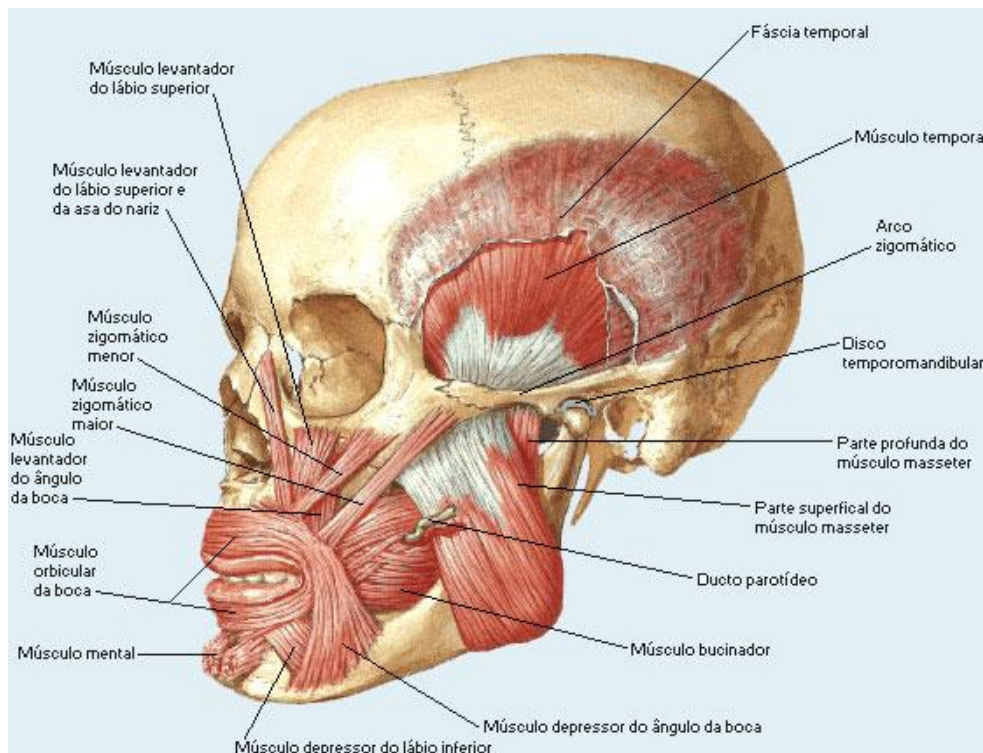
- **Musculatura masticatoria**

Los músculos son los determinantes dominantes de la posición horizontal y vertical de los dientes. La fuerza comprensiva de la musculatura de cierre de la mandíbula se ha medido hasta 975 libras por pulgada cuadrada. Las repercusiones de fuerzas anormales musculares pueden llegar más allá de los dientes. El músculo es el foco primario en la dimensión vertical, la zona neutral, la forma de la arcada, la enfermedad oclusal, el dolor bucofacial, e incluso el diseño de la sonrisa <sup>2</sup> (**Figura 1**).

Los estudios de electromiografía (EMG) sofisticados han ampliado nuestro conocimiento desde la actividad general del músculo por completo hasta la función de las unidades motoras simples dentro de diversas secciones de los músculos individuales. Estos estudios han sido realizados adicionalmente por

la investigación de la parte neuromuscular para conocer la influencia de los mecanorreceptores dentro de los ligamentos periodontales y las unidades sensoriales odontoblásticas aún más sensibles dentro de los dientes.

El principal objetivo de cualquier tratamiento oclusal es lograr un equilibrio neuromuscular <sup>3</sup>.



**Figura 1 Músculos de la masticación<sup>4</sup>.**

Es útil dividir los músculos de la masticación en músculos posicionadores y músculos elevadores. Los músculos posicionadores son responsables de los movimientos horizontales de la mandíbula desde la relación céntrica. Los músculos pterigoideos laterales inferiores llevan los cóndilos hacia abajo y adelante y los elevadores halan la mandíbula hacia atrás y arriba. El músculo pterigoideo lateral superior es el responsable de mantener el disco correctamente alineado con el cóndilo durante la función.



Los músculos elevadores están todos situados distal a los dientes de modo que elevan los cóndilos y los sostienen firmemente contra la eminencia contra la rotación de la mandíbula. El masetero, el pterigoideo interno y la mayor parte del músculo son responsables de la elevación.

En la posición normal de reposo de la mandíbula, los músculos elevadores y sus antagónicos músculos depresores están en un estado de reposo de contracción postural.

La función muscular coordinada se refiere a la relajación oportuna de un músculo o de un grupo de músculos mientras ocurre la contracción de los músculos antagónicos. Durante la apertura de la mandíbula, los músculos depresores se contraen mientras que los músculos elevadores liberan la contracción<sup>2</sup>.

Durante el cierre de la mandíbula, los músculos elevadores se contraen mientras que los músculos depresores liberan la contracción.



## ❖ SISTEMA NEUROMUSCULAR

Para que el músculo se contraiga es preciso que reciba del sistema nervioso la “orden” de hacerlo. La orden consiste en un impulso nervioso que llega al miocito a través de la neurofibra. Todo músculo esquelético está conectado a uno o más nervios, los cuales constan, a su vez, de neurofibras motoras o eferentes y fibras sensoriales o sensitivas. Por las primeras llegan al músculo impulsos procedentes del sistema nervioso del entorno; por las segundas, viajan impulsos de los músculos hacia la parte central del sistema nervioso, los cuales contienen información acerca del estado de reposo o contracción de dicho músculo <sup>1</sup>.

Cada ramificación de fibra motora se conecta con el sarcolema (membrana) de la fibra muscular, mediante la llamada terminación neuromuscular (**placa motora**). Cada unidad motora consiste en una neurona motora, un axón largo corriendo por el nervio motor, sus ramas terminales, y todas las fibras musculares suministradas por esas ramas (**Figura 2**). Cada neurona motora que deja la espina dorsal inerva diferentes fibras musculares.

La despolarización de la membrana de la fibra muscular se inicia normalmente en la placa motora, mientras que el potencial de acción se transmite a lo largo de la fibra muscular e inicia la respuesta contráctil.

Las neurofibras sensoriales, también ya en el endomisio, se conectan con dos clases de receptores propioceptivos: los *husos neuromusculares* y los *husos neurotendinosos*.

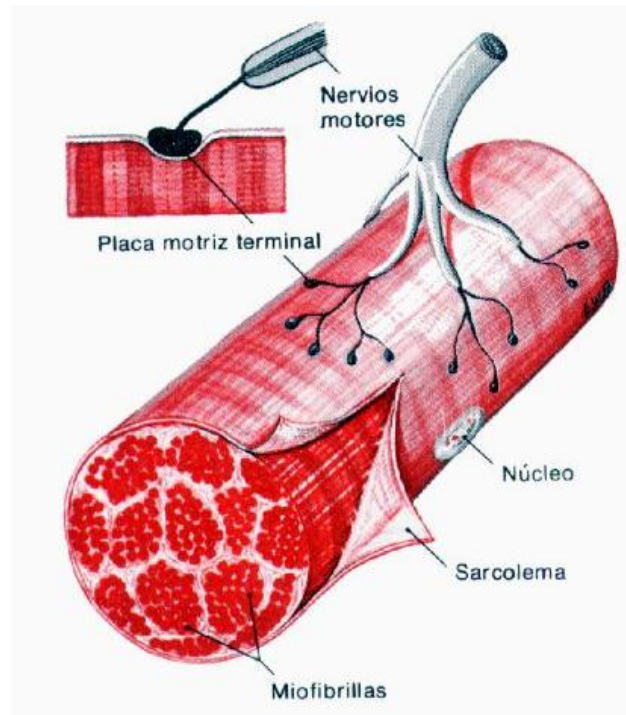


Figura 2. Placa Motora<sup>5</sup>.

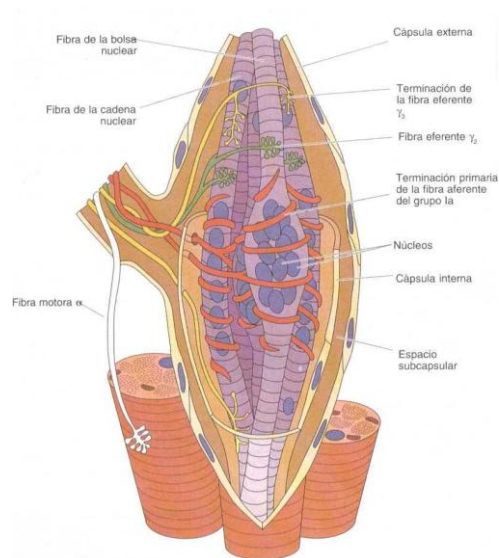


Figura 3. Huso muscular<sup>6</sup>.



El *husos neuromusculares* consisten en un pequeño fascículo de fibras musculares muy especializadas, llamadas miofibrillas intrafusales, carentes de estrías en su porción media y todas ellas contenidas en una cápsula de tejido conectivo. Entre ésta y las fibras hay un espacio con líquido linfático. A dicho huso llegan dos fibras sensitivas: las que se enrolla en su parte media y que es la terminación anuloespiral, y que termina en pequeñas dilataciones semejantes a várices, situadas hacia los extremos del huso, y que es la terminación racimosa<sup>1</sup> (**Figura 3**) . Huso muscular.

Los *husos neurotendinoso* constituidos por fibras colágenas especializadas, también están encerradas en una cápsula fibrosa, en la cual hay un espacio con linfa, y conectados a fibras aferentes.

Mientras que los husos neuromusculares recogen información sobre el estado de estiramiento de las fibras musculares, los tendinosos informan tanto del estiramiento como de la contracción. En el sistema nervioso central se interpretan ambos tipos de información, y de él mismo parten los impulsos nerviosos necesarios para controlar las tensiones y distensiones musculares que permiten coordinar la ejecución de los movimientos para que sean eficaces, o a fin de que se realicen los cambio de postura indispensables para mantener el equilibrio<sup>1</sup>.

El músculo tiene propiedades características, la más distintiva de ellas es la habilidad de contraerse. La **contractibilidad** es la habilidad de acortarse bajo impulsos nerviosos. Mediante la contracción el músculo crea tensión en dos extremos y ejerce una tracción. La relajación es lo contrario a la contracción.

La relajación se da cuando las fibras musculares ya no reciben impulsos de las neuronas motoras. El ATP provee de la energía necesaria para la





relajación, esto es un proceso que requiere la cesión de la tensión; aunque el músculo se encuentre en relajación aún tiene cierto grado de tirantez, para que pueda responder eficientemente a la estimulación; el grado de tirantez en la relajación son las bases de la postura. El estado de parcial contracción exhibido por la resistencia del músculo es conocido como tono muscular, este es definido por la contracción postural.

Las otras características del músculo son **irritabilidad**, **distensibilidad** y **elasticidad**. La irritabilidad es la capacidad del tejido muscular a la estimulación. El músculo es el segundo tejido más irritable, sólo sobrepasado por el tejido nervioso. La distensibilidad es la habilidad de los músculos de ser alargados o estirados por una fuerza externa al músculo. Dicha fuerza puede ser la tracción de un músculo antagonista, la gravedad, o una fuerza ajena. Finalmente el músculo es elástico; a menos que se sobreestire tiene la capacidad de recuperar su forma. La distensibilidad y la elasticidad son propiedades antagónicas. Estas propiedades aseguran que las contracciones sean suaves y que el músculo no sea lastimado por un cambio repentino en la contracción o estiramiento.

Cuando una fibra o un músculo entero se contrae, estos tienden a acortarse. Si el músculo se acorta o produce algún movimiento de alguna articulación depende de la cantidad de tensión desarrollada, la cantidad de resistencia interna o externa, la palanca mecánica del sistema músculos-articulación, el ángulo de tensión y otros factores.

La contracción muscular esquelética es el acortamiento de las fibras contráctiles; es el resultado del deslizamiento de los filamentos de **actina** y **miosina** unos entre otros. Es posible que la contracción ocurra sin que la longitud de todo el músculo disminuya apreciablemente. Este tipo de contracción es llamada **isométrica** (igual longitud), es decir cuando el



músculo no se acorta durante la misma o no se verifica movilización de las piezas óseas en las que se inserta, pero sí un gran desarrollo de tensión muscular. En cambio, se denomina **isotónica** cuando se produce acortamiento y la tensión del músculo permanece constante.

Las características de la contracción isotónica dependen de la carga contra la que se contrae el músculo y de la inercia de la carga. Por otra parte, el sistema isométrico registra estrictamente los cambios de la fuerza de la propia contracción muscular, es decir, la generación de tensión. Por tanto, este último tipo de contracción es el más utilizado para comparar las características funcionales de diferentes tipos musculares.



## ❖ BRUXISMO

La American Sleep Disorders Association define el bruxismo como: un desorden del movimiento del sistema masticatorio periódico y estereotipado, que involucra el rechinar y apretamiento durante el sueño<sup>7</sup>.

El concepto de bruxismo o bruxomanía tuvo como primera referencia en el antiguo testamento donde se relaciona el crujir y rechinar los dientes con los castigos eternos<sup>7</sup>.

En 1907 se introdujo por primera vez el término de bruxomanía<sup>7</sup>; en 1931 Frohman hace un cambio al usar el término bruxismo, para hacer referencias a una serie de conductas orales y motoras de carácter disfuncional<sup>8</sup>, que puede ocurrir durante el día y/o en la noche, caracterizado por una actividad rítmica y/o la noche que puede ser consciente o inconsciente que lleva al apretamiento dental que se presenta comúnmente entre la población donde las interferencias oclusales pierden su papel protagónico en la etiología y se considera un factor más para tener en cuenta<sup>9</sup>.

La prevalencia en la población adulta ha sido reportada entre 3% al 90%. Entre los niños fluctúa desde el 7 al 88%. El bruxismo es considerado una



parafunción normal en la población pediátrica, presumiblemente asociada con el cambio de dentición<sup>7</sup>.

El signo dental más importante del bruxismo, son los patrones de desgaste oclusal o incisivo (atrición), que no se adaptan o no coinciden con los patrones de desgaste normal masticatorio o de deglución. El mecanismo del desgaste excesivo asociado con el bruxismo se basa, según Uhling, en el aflojamiento y el aplastamiento de los prismas del esmalte entre las superficies de contacto, lo cual proporciona las partículas ásperas necesarias para el rápido desgaste del esmalte<sup>9</sup>.

El patrón de desgaste del bruxismo de larga duración es con frecuencia muy irregular y generalmente más intenso sobre los dientes anteriores que sobre los posteriores en la dentición natural. En las personas con prótesis, el desgaste puede ser más marcado sobre los dientes posteriores que en los anteriores, debido a que la estabilidad de las dentaduras permite una mayor presión en las regiones posteriores.

El bruxismo es el resultado de un trastorno neurofisiológico de los movimientos mandibulares que, de forma progresiva, destruye los tejidos dentinarios; sus repercusiones son una serie de cambios en el sistema estomatognático que son apreciables a nivel dental, neuromuscular, óseo y en las articulaciones temporomandibulares. Estos cambios se hacen más



notorios con el tiempo, presentándose una abrasión severa en las superficies oclusales e incisales de los dientes, una hipermovilidad dental, hipersensibilidad dentinaria, pérdida del esmalte en el cuello de las piezas, pulpitis y necrosis pulpares, fracturas dentinarias y de restauraciones, dolor miofacial, hipertrofia muscular (generalmente en los maseteros, aunque puede encontrarse en los temporales también), cambios adaptativos a nivel de las articulaciones temporomandibulares, probable disminución de la dimensión vertical, ruidos a nivel de las articulaciones temporomandibulares y cefalea crónica<sup>9</sup>.

- **Clasificación**

El bruxismo se clasifica en **céntrico**, que se presenta generalmente en el día por lo que se le conoce también como bruxismo **diurno**, son apretadores, se presenta preferentemente durante el día, las áreas de desgaste limitadas al área oclusal, menor desgaste dentinario pero mayor afectación muscular. El apretamiento estático en céntrica representa actividad muscular isométrica; y se encuentra asociado a la inestabilidad oclusal en la inmediata vecindad de la céntrica. El bruxismo céntrico presenta un desgaste dentario con cúspides invertidas y desgastes de cuello<sup>9</sup>.



El apretamiento habitual usualmente no implica movimiento perceptible de la mandíbula, pero los dientes con contactos prematuros se pueden mover o aflojar por la actividad de apretamiento repetido, además de la presencia de dolor oclusomuscular<sup>10</sup>.

Ramfjord y Ash demostraron que hay evidencia electromiográfica (EMG) que muestra una reducción en el nivel de la actividad de músculo así como una tendencia reducida al apretamiento si se eliminan todas las interferencias oclusales<sup>10</sup>.

El papel de las interferencias oclusales, como factores etiológicos en el bruxismo, han sido un tema bastante abordado. Desde 1901, Karolyi postuló que las interferencias oclusales eran un factor importante en combinación con las influencias psíquicas. Él observó que incluso las interferencias oclusales menores podrían ser un desencadenante para los hábitos de frotamiento en los pacientes neuróticos<sup>10</sup>.

Las opiniones respecto a la etiología del bruxismo son controvertidas. En este sentido, desde el punto de vista estructural, el bruxismo es consecuencia de interferencias oclusales, las cuales provoca movimientos disfuncionales de la mandíbula. Sin embargo existe evidencia de que el bruxismo no está exclusivamente relacionado con las interferencias oclusales.



En el bruxismo diurno parece diferir en los músculos que están implicados del bruxismo nocturno, en el primero adopta forma de presión e incluye músculos masetero o temporal; mientras que el bruxismo nocturno o excéntrico, además de largos períodos de contracción isotónica de los músculos citados, implica movimientos rítmicos de rozamiento de los dientes<sup>8</sup>.

Y el bruxismo **excéntrico** o **nocturno** se conoce como el rechinar y los movimientos de trituración de los dientes en excursiones excéntrica, este tipo de bruxismo es considera un tipo de parasomnia<sup>8</sup>. Por lo general, tiene interferencias excéntricas como factores desencadenantes, en las cuales interviene contracciones musculares isotónicas, es muy común en las noches.

Lavigne y col. Demuestran que aproximadamente el 80% de los episodios de bruxismo ocurren durante las etapas 1 ó 2 del sueño, presentando movimientos del cuerpo asociados a actividad muscular aumentada.

El bruxismo puede estar relacionado a desordenes rítmicos motores del sueño, asociados a la interrupción importante del sueño, reducción de la eficacia del sueño, y el aumento del despertar del movimiento. Por otra parte se ha encontrado que el bruxismo disminuye al aumentar la edad<sup>7</sup>.



Si el bruxismo excéntrico es incontrolado, generalmente conduce al desgaste severo por atrición de las superficies oclusales o hipermovilidad de los dientes y pueden también contribuir a los cambios adaptativos en las ATM, dando por resultado el aplanamiento de los cóndilos y a la pérdida gradual de la convexidad de la eminencia. En bruxómanos severos, los músculos maseteros con frecuencia están aumentados, a veces al punto de cambiar el contorno facial.

Hirt y Mühlemann demostraron que los dientes de un paciente con bruxismo nocturno tiene un grado de movilidad más elevado por la mañana que durante el resto del día. Estos dientes presentan un sonido sordo a la percusión y pueden doler, cuando la persona muerde con ellos, especialmente en la mañana.

En ocasiones, los músculos masticadores son sensibles en paciente con bruxismo; a lo largo del borde anterior e inferior del masetero, el pterigoideo interno y en la región de los temporales puede haber cansancio o en los maxilares al despertar por la mañana o experimentar dificultad para abrir y cerrar la boca.

Se cree que el bruxismo y el sueño están relacionados e implicados en la etiología del dolor de los músculos temporomandibulares. La actividad





parafuncional da lugar a una contracción muscular mantenida durante periodos de tiempo prolongados, este tipo de actividad isométrica inhibe el flujo sanguíneo normal en los tejidos musculares aumentando el número de productos de degradación metabólicos en los tejidos musculares creando los síntomas de fatiga, dolor y espasmo<sup>7</sup>.

En pacientes con bruxismo crónico podemos observar un marcada hipertrofia maseterina, el bruxismo conlleva a una excesiva actividad muscular, presentando como característica de una apariencia cuadrada<sup>7</sup>.

- **Etiología**

La etiología de este desorden parece obedecer a múltiples factores, entre ellos hay dos que se destacan de los demás: interferencias oclusales y factores psíquicos. Los factores psíquicos actúan como potenciadores del cuadro, situaciones estresantes pueden acentuar el hábito de manera considerable. Las prematuridades e interferencias en los contactos oclusales, así como los contactos anómalos interarcadas; son factores predisponentes de tipo oclusal. De igual forma estrés, ansiedad, los tipos de dentadura, la posición durante el sueño, son algunos de los factores desencadenantes. La



combinación de estos factores predisponentes y desencadenantes dan como resultado el bruxismo (*tabla 1*).

Los factores desencadenantes del bruxismo más comunes son la discrepancia entre relación céntrica y oclusión céntrica, las interferencias en el lado de trabajo o en el lado de balance y la tensión psíquica o emocional por medio del sistema nervioso central con el descenso de umbral de irritabilidad de las neuronas que intervienen en los movimientos reflejos mandibulares, así como el aumento del tono muscular<sup>9</sup>.

Además de las interferencias oclusales existen algunos factores locales pueden contribuir a la hipertonicidad de los músculos de los maxilares e iniciar movimientos anormales; entre dichos factores se encuentran los capuchones gingivales de un tercer molar, hiperplasia gingival, cualquier tipo de padecimiento periodontal con dolor, irregularidades en la superficie de los labios, los carrillo y la lengua, dolor o molestias en las articulaciones temporomandibulares y los músculos masticatorios.

Ramfjord y Ash (1983) integran estas dos perspectivas al considerar el bruxismo como reflejo de una interacción multifactorial de variables anatómicas, fisiológicas y psicológicas.



<b>Factores contribuyentes al bruxismo</b>	
<b>Factores locales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Discrepancias oclusales.</li><li>• Respiración bucal</li><li>• Desordenes temporomandibulares.</li></ul>	<b>Factores asociados con el sueño</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desordenes del sueño relacionados con el estrés emocional.</li><li>• Relacionados a la etapas del sueño.</li><li>• Reflujo gastroesofagal nocturno.</li><li>• Atragantamiento nocturno relacionado al movimiento laríngeo.</li><li>• Posición supina durante el sueño.</li><li>• Apnea del sueño obstructiva.</li></ul>
<b>Factores psicológicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés emocional.</li><li>• Estrés físico.</li><li>• Liberación de histamina.</li><li>• Anticipación de estrés.</li><li>• Ira y frustración.</li><li>• Ansiedad consciente e inconsciente.</li><li>• Inhabilidad de expresar ansiedad, ira, odio sadismo, deseo libidinosos y agresión.</li></ul>	<b>Factores sistémicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo de alcohol y otros medicamentos.</li><li>• Parásitos intestinales.</li><li>• Deficiencias nutricionales subclínicas de Mg<sup>++</sup> y de vitaminas.</li><li>• Disfunción abdominal crónica.</li><li>• Disfunción urológica persistente.</li><li>• Desordenes endócrinos.</li><li>• Alergias, rinitis alérgica y asma.</li><li>• Posición adelantada de la cabeza por disfunción cervical.</li></ul>
<b>Factores genéticos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Padres o familiares que sean o tengan historia de bruxismo.</li></ul>	<b>Factores sociales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Insatisfacción con el trabajo.</li></ul>
<b>Factores Neurológicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimientos mandibulares alterados en relación con la masticación y al tragar.</li><li>• Niveles de serotonina alterados.</li><li>• Estimulación del sistema límbico.</li><li>• Autismo.</li><li>• Parálisis cerebral.</li><li>• Pacientes comatosos.</li><li>• Disturbios del sistema central autónomo y/o periférico.</li></ul>	<b>Hábitos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fumar.</li></ul>

Tabla 1. Factores contribuyentes del bruxismo<sup>11</sup>.



- **Tratamiento**

En el tratamiento de este tipo de desordenes estará en función del tiempo de instauración del hábito, del desgaste dentario y de la clínica asociada, aunque la clave es un diagnóstico precoz. El tratamiento abarca desde el control de los factores contribuyentes. Desde el punto de vista clínico y práctico, el bruxismo debe ser reducido a un nivel el cual no sea capaz de producir daño apreciable a los dientes, el periodonto o cualquier parte del sistema estomatognático. Esto trae como resultado, el romper el ciclo vicioso de retroalimentación neuromuscular, entre el bruxismo habitual y el aumento de la tensión muscular, eliminando así, el bruxismo como hábito pernicioso, y que baja el umbral de irritabilidad neuromuscular por debajo del punto donde la interferencia oclusal del paciente deje de actuar como factor desencadenante.

Un tratamiento agudo a corto plazo podría involucrar terapia física, electromiografía de retroalimentación nocturna, y medicación para liberar la ansiedad y mejorar el sueño. Un manejo de largo plazo generalmente incluye alguna forma de reducir el estrés, cambios al estilo de vida, y una férula oclusal para la protección de los dientes y el sistema masticatorio<sup>11</sup>.



El tratamiento más eficaz para el bruxismo es el perfeccionamiento de la oclusión, por medio de un ajuste oclusal, con esto se logra que la carga completa del músculo ocurre solamente en relación céntrica cuando todas las partes están alineadas. La desoclusión inmediata de todos los dientes posteriores elimina cualquier potencial en las posiciones excéntricas y reduce la carga del músculo a las articulaciones y a los dientes anteriores<sup>10</sup>.

Para eliminar los signos y síntomas del bruxismo, es particularmente crítico que las interferencias de las interferencias de la relación céntrica sean eliminadas con extrema precisión.

También existen las férulas oclusales y dispositivos interoclusales removibles como auxiliares en la terapia del bruxismo, se utilizan especialmente en el bruxismo nocturno, construidas de acrílico, debe cubrir toda la superficie oclusal y los bordes incisales de incisivos y caninos, deben conseguirse los máximos contactos bilaterales entre cúspides vestibulares inferiores y la placa, se construye con guía canina para que en la lateralidad sólo contacten los caninos.

Las principales ventajas de estos dispositivos son su fácil fabricación, y su utilidad para prevenir el futuro deterioro de los dientes y las estructuras que lo rodean. Además parece ser que reducen de forma importante la actividad



muscular durante el período de tratamiento, aunque al suprimirlos dicha actividad muscular recupere los niveles de apretamiento<sup>8</sup>.

En casos severos de bruxismo es necesaria la rehabilitación oral en caso de gran disminución de la dimensión vertical o afectación el ATM, aunque su realización es compleja no asegura la eliminación del hábito.

En casos muy agudos de bruxismo también podemos usar la farmacoterapia, ansiolíticos como diazepam, clorazepato dipotásico, clonazepam, entre otro, y relajantes musculares como tetrazepam y metocarbamol, entre otros. Se ha comprobado que la farmacoterapia puede únicamente enmascarar los síntomas por un breve período de tiempo, ya que cuando se suspende al bruxismo alcanza nuevamente los niveles iniciales<sup>8</sup>.

Según Thant y col. Y otros estudios la toxina Botulínica, neurotoxina biológica, puede contribuir en el tratamiento de muchas enfermedades, dolor de cabeza, dolor miofacial, hipersecreción de las glándulas y la excesiva contracción de los músculos, sin embargo, se requieren más estudios de su acción a largo plazo<sup>8</sup>.

También existen tratamientos conductuales, que son técnicas terapéuticas que desde la psicología conductual han recibido mayor atención en el tratamiento del bruxismo nocturno han sido<sup>8</sup>:



- Técnicas de relajación: la esencia de este método es proporcionar a los pacientes un entrenamiento intensivo y prolongado en la práctica de relajación mediante la realización secuencial y escalonada de ejercicios de tensión y distensión de 16 grupos musculares, debiendo estar el sujeto atento a las sensaciones y relajación que se producen como resultado de tales ejercicios
- .Práctica masiva: el objetivo de esta terapia es lograr que mediante la práctica voluntaria y masiva del “tic” a través de muchos ensayos durante un determinado período de tiempo se desarrolle fatiga(inhibición reactiva).
- Biodeedback-EMG: el principal objetivo será que el sujeto aprenda a discriminar entre niveles altos y bajos de tensión del masetero a través de la información que se le proporcione.
- Feedback-EMG con alarma: en esencia es un condicionamiento operante de castigo en el que se presenta un ruido intenso que despierta al sujeto si la actividad EMG del masetero supera el umbral preestablecido.

Los tratamientos conductuales aplicados al bruxismo diurno.

- Reversión del hábito: se enseña al sujeto a ser consciente de la ocurrencia del hábito y se refuerza la emisión de respuestas incompatibles con el mismo.



- Condicionamiento aversivo: consiste en la presencia de estímulos nocivos contingentes a la emisión del comportamiento disfuncional.

La elección del tratamiento dependerá de varios factores clínicos, cómo el tiempo de instauración, intensidad, grado de avance; así como las expectativas del paciente y los factores económicos. La variedad de opciones terapéuticas obligan al clínico a estudiar este tipo de desórdenes y sus probables tratamientos.





## ❖ ELECTROMIOGRAFÍA

La electromiografía (EMG) estudia la función muscular, proporcionando datos sobre que músculos participan en una determinada actividad, su patrón de actividad, con que intensidad lo hacen y la coordinación de los músculos que actúan. Lo más frecuente es el registro bipolar, con electrodos de superficie. Las señales registradas, tras su amplificación y filtrado, se tratan para extraer de ellas la máxima información<sup>12</sup>.

La EMG fue desarrollada para el estudio de la función craneomandibular durante el sueño, realizando una estimación cuantitativa de la carga eléctrica del músculo. Vilmann A. introdujo la EMG específica para estudiar la actividad nocturna del músculo masetero, músculos elevadores mandibulares, músculos del labio, genihiodeos, y músculos del mentón<sup>7</sup>.

En la actualidad existen diversos estudios que nos permiten evaluar exhaustivamente la actividad de los músculos que conforman el aparato masticatorio, uno de ellos consiste en la valoración bioeléctrica de los músculos mediante la EMG utilizada desde hace algunos años como un importante instrumento para el diagnóstico de los desórdenes temporo-mandibulares.



La EMG puede utilizarse para monitorear, por medio de una técnica no invasiva, el tiempo que cursa este proceso de disfunción y facilitar la valoración grupal o individual de los músculos mandibulares siguiendo protocolos estandarizados de diagnóstico y tratamiento<sup>13</sup>.

Los desórdenes músculo-esqueléticos que comprometen a la tríada estomatognática, ATM, oclusión y componente neuromuscular, no solo involucra a factores mecánicos, sino también psicológicos; esto requiere de la determinación de parámetros de salud/enfermedad, o función/disfunción, bien establecidos y debidamente comprobados. Aquí es donde la instrumentación bioeléctrica nos permite capturar de manera objetiva muchos fenómenos biológicos que podrán utilizarse para un diagnóstico certero, un análisis crítico del tratamiento a realizar, y una prueba verificable de los logros obtenidos mediante la aplicación de una terapéutica adecuada<sup>13</sup>.

El registro EMG se compone de señales provenientes de las fibras musculares y de otras que no interesan y que se denominan ruido. Hay muchas fuentes de ruido; algunas de ellas son la piel, campos electromagnéticos, artefactos de movimiento y otros aparatos eléctricos que puedan estar en el lugar durante el registro. En ocasiones son un problema las interferencias de red, de 50 Hz (en algunos países de 60 Hz), que, a menudo, se pueden evitar con una buena colocación del electrodo de tierra<sup>11</sup>.



Aunque se puede utilizar una configuración monopolar, registrando la señal entre un electrodo activo y un electrodo tierra, lo más frecuente y adecuado es utilizar una configuración bipolar, con dos electrodos activos, entre los que se registra la señal, y uno de tierra<sup>11</sup>.

Se suelen utilizar registros electromiográficos en el caso del bruxismo para detectar la actividad bioléctrica de los músculos masetero y temporal, pues el nivel de tensión de los mismos parece correlacionar de manera directa con la conducta bruxística<sup>8</sup>.

Por el contrario, si se trata de bruxismo nocturno, lo ideal es realizar registros polisomnográficos, utilizando para ello varios canales; generalmente, EMG, electroencefalograma (EEG) y electrooculograma (EOG). A través de este tipo de registros se puede relacionar el bruxismo con cada fase del sueño<sup>8</sup>.

- **Electrodos de superficie**

Los electrodos de superficie que se colocan 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. Los usados más habitualmente y aconsejados por la SENIAM (grupo de estudio sobre surface EMG for a non-invasive



assessment of muscles), son los de Ag/AgCl<sup>11</sup>. Los electrodos pueden ser de diferentes formas y tamaños, los más utilizados son los circulares, y según la SENIAM, no existen diferencias importantes causadas por la forma del electrodo; sin embargo si influye el tamaño de estos.

Se debe tomar en cuenta la ubicación y dirección de los electrodos sobre el músculo, se aconseja la colocación entre la placa motora y el tendón, y siempre en el sentido longitudinal de las fibras musculares. Se debe colocar un electrodo neutro o de tierra que debe colocarse sobre un tejido eléctricamente inactivo (huesos o tendones).

Es importante la preparación de la piel para disminuir la resistencia entre ella y los electrodos y para obtener una buena fijación de éstos, lo que ayuda a conseguir un mejor registro electromiográfico y menos interferencias eléctricas. Una buena preparación de la piel consiste en eliminar las capas externas, el vello y los aceites protectores (afeitado, lijado, limpieza con alcohol o éter)<sup>11</sup>.

Las principales ventajas de los electrodos de superficie son que no producen dolor, son muy fáciles de colocar y, además, las señales son más reproducibles; resultan muy buenos para los estudios de movimiento. Sus principales inconvenientes son que tienen una amplia zona de recogida de la señal y, por lo tanto, tienen más probabilidades de registrar señales de otros



músculos adyacentes (cross talk) y de registrar artefactos de movimiento. Además, estos electrodos pueden ser utilizados únicamente en músculos superficiales<sup>11</sup>.

- **Cuantificación de la señal**

La cuantificación de la señal consiste en extraer de ella los datos numéricos que la definan. Esto permite realizar comparaciones con valores normales y con valores obtenidos durante exámenes sucesivos. En este sentido, es importante el procesado de las señales obtenidas mediante programas adecuados. Para ello, en principio, se realiza la transformación de la señal en un valor digital procesable por el ordenador, de forma que funciones voltaje/tiempo pasen a señales digitales mediante un convertidor analógico/digital y, posteriormente, mediante un software adecuado se tratan los datos.

Hay muchas variables utilizadas en la literatura médica para describir la señal electromiográfica. Se pueden dividir en dos grupos, variables de frecuencia y variables de amplitud.

El espectro de **frecuencias** muestra las frecuencias con las que actúan las diferentes unidades motoras que están activas durante la acción que se



analiza y, así, se puede estudiar la potencia eléctrica que corresponde a cada una de esas frecuencias. El método más utilizado para obtener el espectro de frecuencias es la transformada de Fourier, aunque en actividades dinámicas, con un aumento de los componentes no estacionarios de la señal, puede no ser el más adecuado y se propone la utilización de la transformada Wavelet.

El espectro de frecuencias se puede modificar por diferentes factores, como sincronización de las unidades motoras, aumento y disminución en el reclutamiento de unidades motoras, cambios en la presión intramuscular, etc. y, principalmente, está descrita su variación por modificaciones en la velocidad de conducción.

Del espectro de frecuencias se pueden extraer diferentes valores:

1. La frecuencia media. Es el promedio de todas las frecuencias.
2. La frecuencia mediana (MF) o central. Es la frecuencia en la que el espectro es dividido en dos regiones con igual potencia. Es menos sensible al ruido que la frecuencia media<sup>11</sup>.



### Las variables de **amplitud**:

1. Integración de la señal. La cantidad total de actividad muscular en un intervalo de tiempo viene dada por el área bajo la curva durante ese intervalo de tiempo. La señal integrada se expresa en mV/s o en  $\mu\text{V/s}$ .
2. Curva envolvente. Consiste en, tras la rectificación, obtener el área de la curva envolvente de la señal.
3. Root mean square (RMS). Mide el poder eléctrico de la señal electromiográfica. Es la raíz cuadrada del área entre el cuadrado de la señal y el tiempo computado en un intervalo de tiempo dividido entre dicho tiempo. No necesita una rectificación previa de la señal. También se obtiene en períodos de tiempo variables según la actividad que se estudia. Los valores de la RMS contienen una información mayor que la media rectificada o la señal integrada. Cada vez es más utilizada. Los valores se expresan mV o en  $\mu\text{V}^{11}$ .



### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El bruxismo es un desorden del sistema masticatorio que se presenta en una gran proporción de la población que ocasiona serias repercusiones en el mismo sistema, que pueden afectar negativamente la salud bucal y la calidad de vida del paciente.

### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la gran incidencia de este padecimiento las complicaciones del mismo son bastante comunes en la clínica dental, al ser una condición de etiología multifactorial que complica el tratamiento de manera significativa, es importante que los clínicos conozcan dicho padecimiento, para tener las habilidades para diagnosticarlo e instaurar un adecuado plan de tratamiento.





## V. OBJETIVOS

### ❖ **Objetivo general**

Definir el bruxismo como patología y su etiología, instalar una opción terapéutica guiada y evaluada por un análisis EMG de los músculos maseteros.

### ❖ **Objetivos específicos**

- ❖ Definir los componentes del bruxismo, así como sus factores etiológicos y sus opciones terapéuticas.
- ❖ Determinar el papel de la EMG en el diagnóstico y tratamiento de pacientes bruxistas.
- ❖ Observar los registros electromiográficos de los músculos maseteros de un paciente bruxista.
- ❖ Observar los registros electromiográficos de un paciente bruxista con férula oclusal y sin ella.



## VI. MATERIAL Y MÉTODO

- Electromiógrafo 1.0 del proyecto PAPIIT IT227511.
- Software del proyecto PAPIIT IT227511.
- Electrodo de superficie infantiles Ag/AgCl Meditrans.
- Férula oclusal.
- Papel de articular.
- Acetato rígido 80.
- Acetato blando 40.
- Acrílico rápido transparente.

Paciente femenino de 47 años de edad, ocupación secretaria, refiere padecer de bruxismo desde hace 8 años aproximadamente (**Figura 4**); ya había recibido tratamiento para este padecimiento, una guarda oclusal, la cual había extraviado, ante lo cual le habían realizado otra guarda que fue la que nos mostró (**Figura 5**).

La paciente llega con dolor orofacial y dice “no poder dormir sin su guarda”.

Se le toman al paciente impresiones, y se realiza una férula oclusal de acetato, utilizando dos calibres, uno rígido calibre 80 y otro blando calibre 40 (**Figura 6**).



**Figura 4. Paciente femenino 47 años de edad.**



**Figura 5. Férula oclusal de la paciente.**

Se le coloca a la paciente la férula oclusal de acetato y se le indica usarla por las noches durante una semana (*Figura 7*).

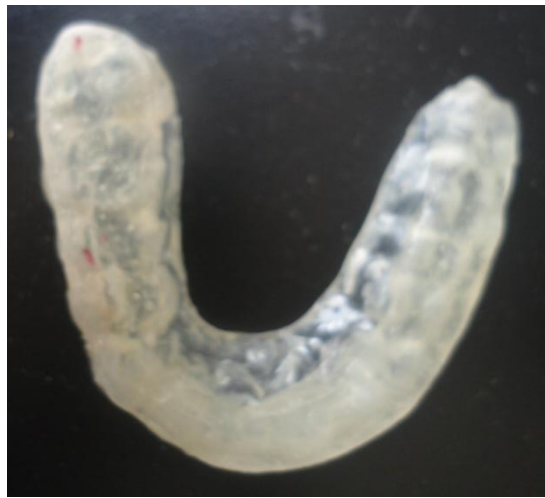


**Figura 6. Férula oclusal elaborado con dos calibres de acetatos.**



**Figura 7. Colocación de férula oclusal de acetato.**

Después de una semana de usar la férula oclusal la paciente regresa y se le realiza un ajuste a su férula, se coloca acrílico transparente (**Figura 8**). Se agrega acrílico transparente y se hace el ajuste oclusal con papel de articular, tratando que todos los dientes hagan contacto con sus respectivo antagonista (**Figura 9**).



**Figura 8. Adición de acrílico.**



**Figura 9. Ajuste oclusal de la férula.**



Se le indica a la paciente que utilice la guarda por las noches por otra semana.

La paciente regresa a la semana, y refiere que “duerme mucho mejor” y la ausencia de dolor. Se vuelve a realizar un ajuste oclusal, al percatarnos que el lado izquierdo estaba haciendo mayor contacto que el derecho, se hace el ajuste oclusal de tal manera que la mayoría de los dientes hagan contacto, debido a que la paciente tiene un premolar inferior izquierdo muy por debajo del plano oclusal, no es posible ajustar de tal manera que todos los dientes tengan contacto con la férula. Y se manda otra semana de uso (*Figura 10*).

Cuando regresa la paciente después de la semana se le informa que nos quedaremos con la férula que ha estado utilizando, ya que está servirá de molde para realizar una férula oclusal termocurada (*Figura 11*).



**Figura 10. Férula oclusal de acetato con adiciones de acrílico después del ajuste oclusal.**



**Figura 11. Férula oclusal de acetato con adiciones de acrílico después de 4 semanas de uso.**



**Figura 12. Férula oclusal de acrílico termocurado.**

Se le entrega la férula de acrílico termocurado y una vez más se realiza el ajuste oclusal pertinente (**Figura 13**), la paciente refiere que sentir la nueva férula termocurada más ajustada y voluminosa que la de acetato con adiciones de acrílico, se realizan todos los ajustes posibles para que la paciente la perciba lo más comfortable posible y ayudar a que la utilice adecuadamente; se le entrega para que la utilice por una semana más por las noches (**Figura 14**).



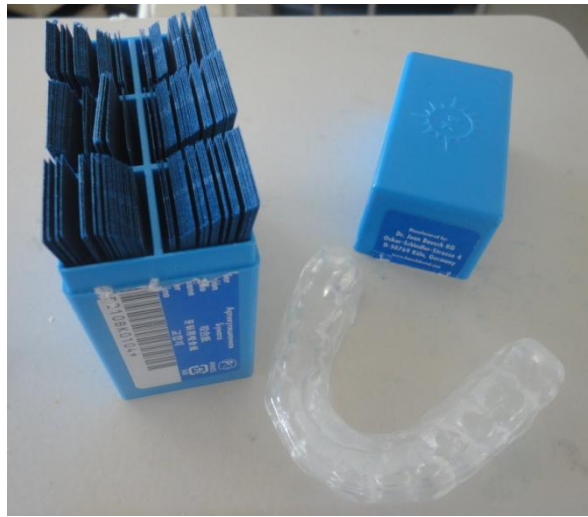


Figura 13. Ajuste oclusal de la férula termocurada.



Figura 14. Paciente usando la férula oclusal termocurada.

Después de una semana de uso con la férula oclusal regresa la paciente para reajustarla (*Figura 15*), indica la paciente un poco de presión en ambos caninos superiores, pero a pesar de esto refiere que es cómodo usarla, así como dormir mucho mejor e incluso a se ha percatado de la “disminución en la intensidad de sus ronquidos” (apnea del sueño) (*Figura 16*).



**Figura 15. Férula oclusal termocurada después de 1 semana de uso.**



**Figura 16. Paciente sin férula después de 1 semana con férula termocurada.**

Al hacer la revisión con papel de articular se decide no hacer alteraciones en el plano oclusal y dejar que la utilice por dos semanas más antes de otra revisión (Figura 17).

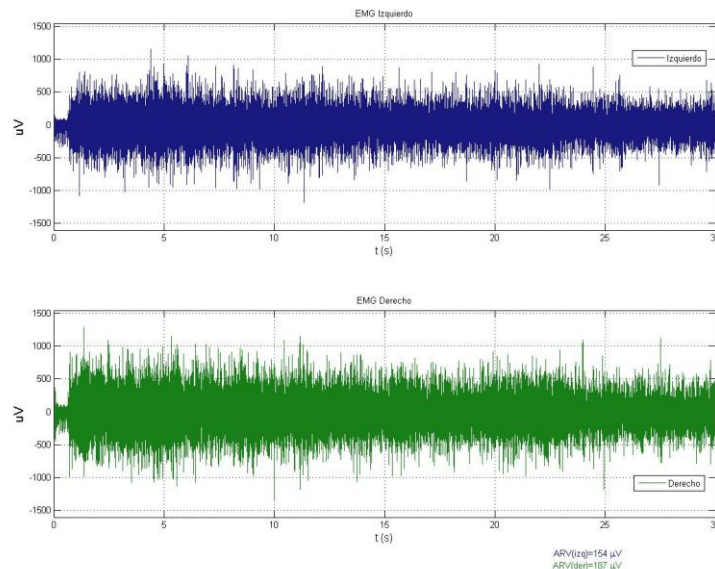


**Figura 17. Paciente con 1 semana de uso de férula termocurada.**

## VII. RESULTADOS

Durante todo el proceso se realizaron registros electromiográficos, para dar un diagnóstico lo más preciso posible, así cómo evaluar cuantitativamente los avances durante el tratamiento.

En la primer visita se realiza un registro electromiográfico se puede observa que la actividad de ambos músculos alcanza picos de más de 1000 $\mu$ V, y más activo el lado derecho que el izquierdo (*Figura 18*). En el RMS se observa que efectivamente el lado derecho es el más activo y se observa una brecha considerable entre los registros de los músculos (*Figura 19*) (*Figura 20*).



**Figura 18. EMG de inicio.**

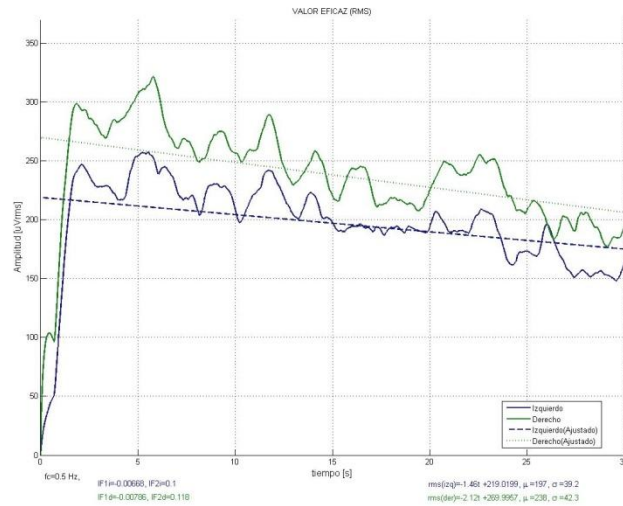


Figura 19. RMS de inicio.

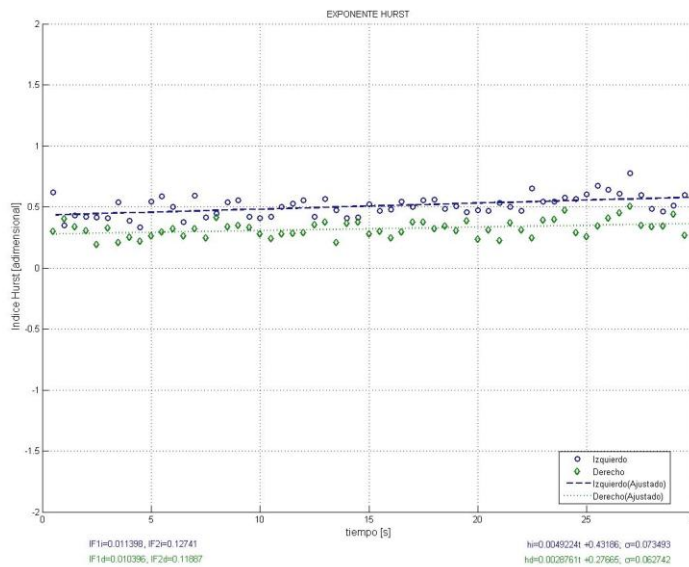


Figura 20. DFA de inicio.

Después de primer EMG se le indican el uso de unas férulas oclusales, y al realizar otro EMG se puede evaluar los avances del tratamiento, se puede observar que a pesar que los mediciones muscular son más semejante entre si aún el lado izquierdo más activo que el derecho (**Figura 21**); observamos en el DFA (**Figura 22**) que la actividad entre el mismo músculo se registra más uniforme.

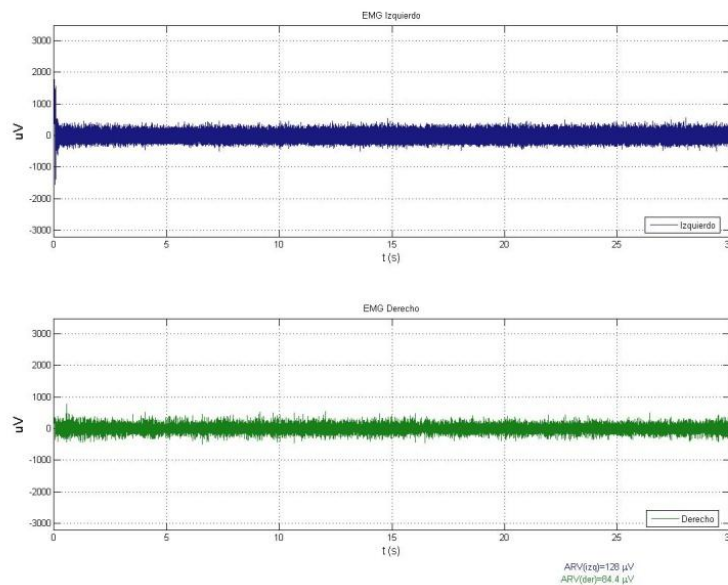
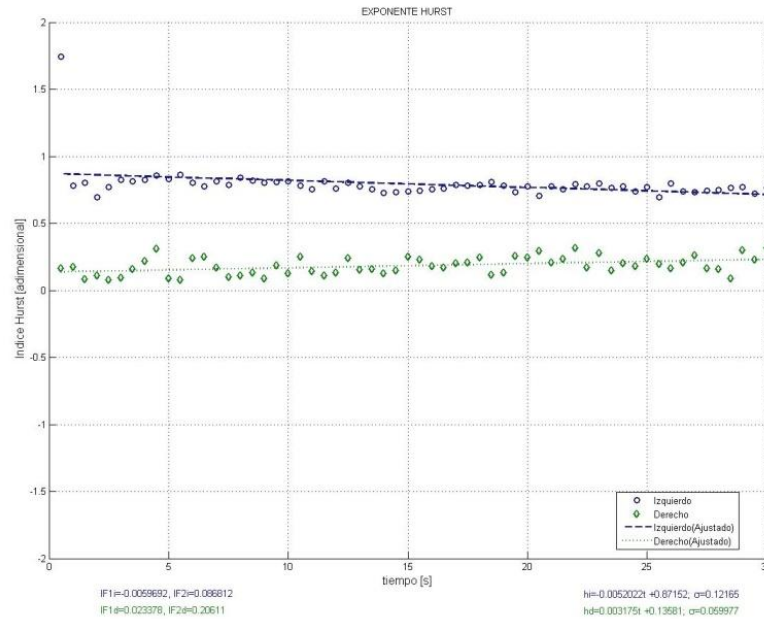
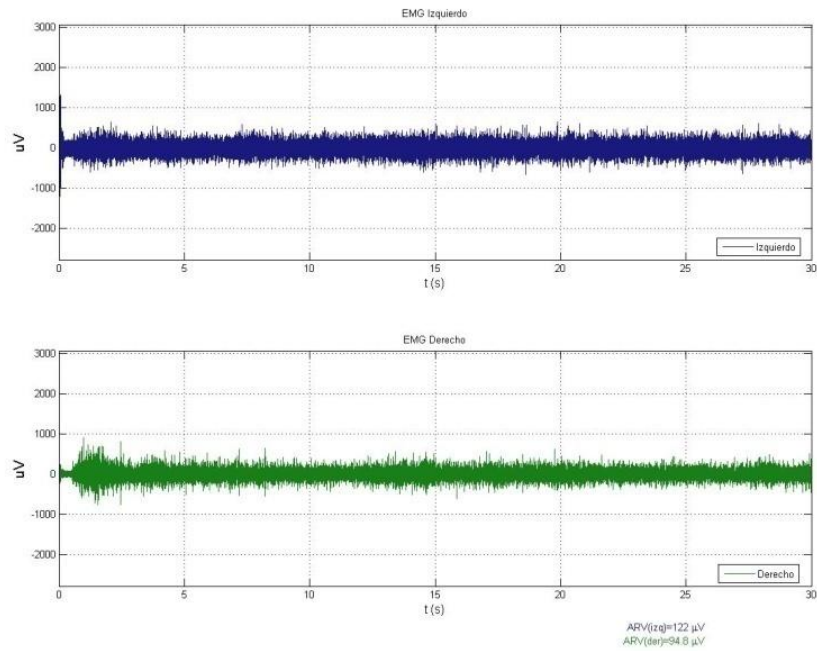


Figura 21. EMG con férula.

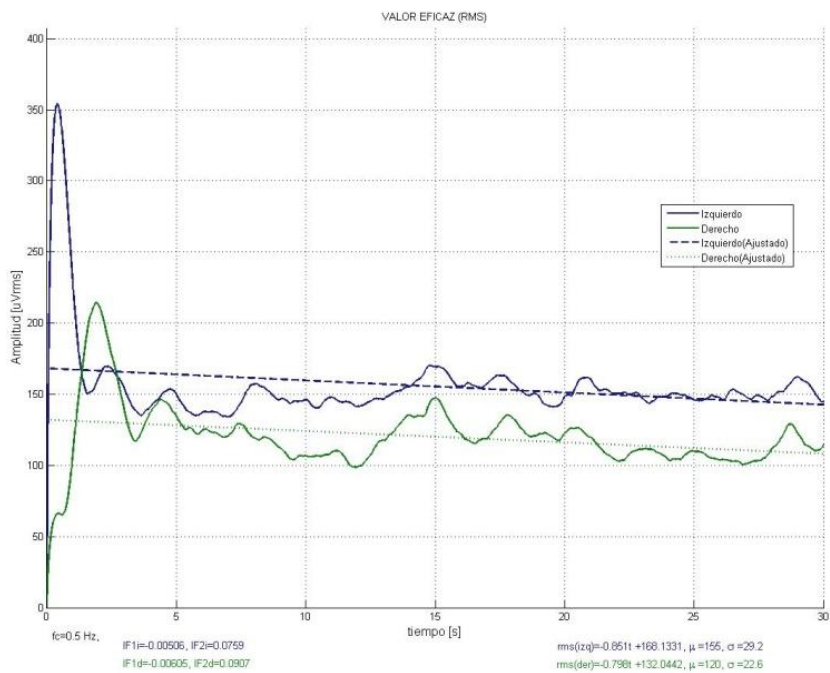


**Figura 22. DFA con férula.**

Para hacer una evaluación del progreso del tratamiento se realiza un registro sin férula. Podemos percatarnos que existe cierta disparidad en la actividad eléctrica por lo que se realiza un ajuste oclusal a la férula (**Figura 23**), (**Figura 24**) y (**Figura 25**). Observamos que persiste la condición más activa del músculo masetero izquierdo, y si comparamos los registros obtenidos con y sin férula nos damos cuenta, que como dicen algunos autores, tienden a disminuir la coordinación muscular sin la férula.



**Figura 23. EMG sin férula.**



**Figura 24. RMS sin férula.**



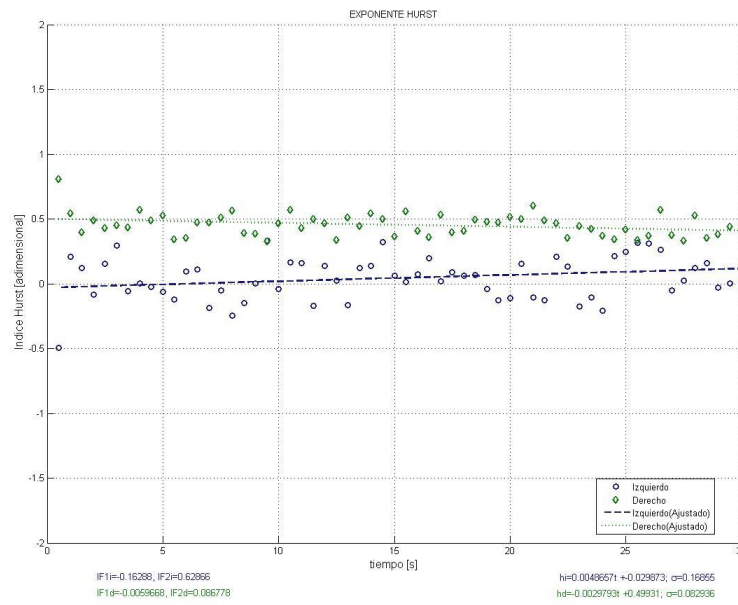


Figura 25. DFA sin férula.

Se puede observar en el siguiente EMG, que los registros se están acercando entre ellos, recordando que en cualquier tratamiento oclusal lo que se busca es un equilibrio muscular. En este momento se decide cambiar la férula de acetato con adiciones de acrílico por una termocurada (**Figura 26**)(**Figura 27**).

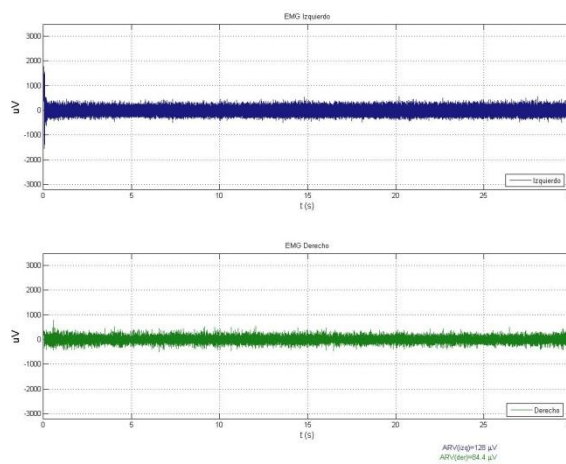


Figura 26. EMG sin férula.

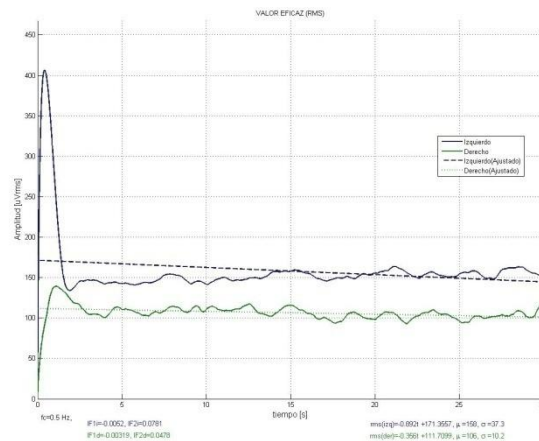
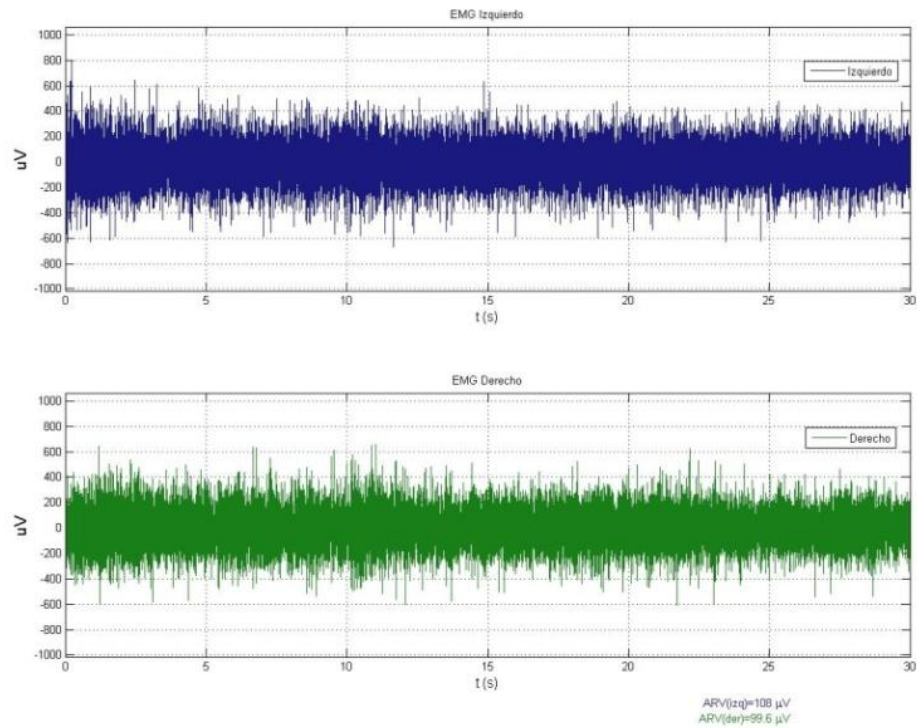


Figura 27. RMS sin férula.

El siguiente registro se realiza con la férula termocurada, en el EMG podemos observar que sus registros más altos ahora se encuentran alrededor de los  $600\mu\text{V}$  (*Figura 28*). Se observa que las diferencias entre los maseteros han disminuido considerablemente, sus registros son mucho más semejantes entre el lado izquierdo y el derecho; así como un registro mucho más uniforme en cada músculo, por lo que podemos decir que se está alcanzando un equilibrio muscular (*Figura 29*) (*Figura 30*).



**Figura 28. EMG con férula oclusal termocurada.**

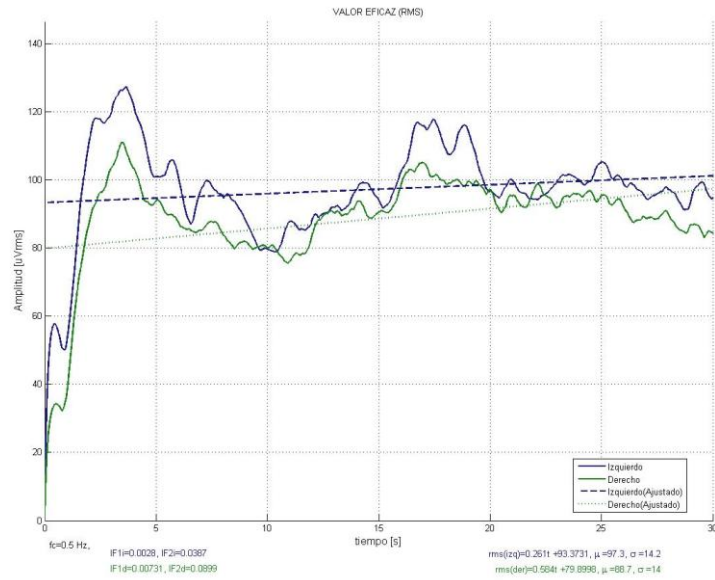


Figura 29. RMS con férula oclusal termocurada.

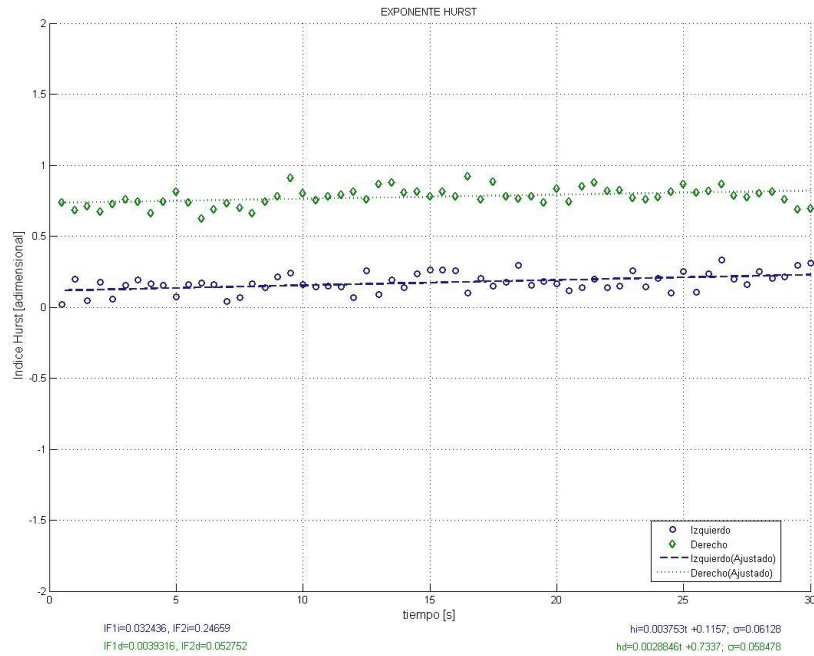


Figura 30. DFA con férula oclusal.



## VIII. DISCUSIÓN

La fatiga muscular también ha sido descrita como un proceso que se desencadena cuando el músculo está imposibilitado de mantener una fuerza constante<sup>13</sup>.

Se han citado a un incremento de los iones libres de H<sup>+</sup> como los responsables bioquímicos en la generación de dolor y en la reducción de la frecuencia de contracciones observadas en el músculo fatigado. La reducción de la frecuencia de descarga muscular se liga directamente al pH. El descenso del pH reduce la velocidad de propagación del potencial de acción en las fibras musculares e interfiere en la interacción de la actina con la miosina<sup>13</sup>.

Las evaluaciones electromiográficas de superficie (SEMG) son un recurso significativo para entender el proceso de la hiperactividad muscular y de su asociación con la disfunción oclusal, establecer diagnósticos y suministrar datos sustanciales para el manejo del tratamiento.



Los objetivos de colocar una férula oclusal fueron:

- Estabilizar, descomprimir y mejorar la función de las ATM.
- Reducir la actividad anormal de uno o más músculos, permitiéndoles recuperar su longitud genética.
- Proteger a las piezas dentarias contra el desgaste y la sobrecarga traumática.
- Disminuir la descarga propioceptiva al sistema nervioso central.



## IX. CONCLUSIONES

La EMG es un auxiliar que nos aproxima a un diagnóstico más certero. El diagnóstico por instrumentación bioeléctrica aporta medidas objetivas de cuantificación del sistema neuromuscular. Así como nos ayuda a dirigir el tratamiento de un paciente bruxista al ver que tanto nos acercamos a un equilibrio muscular.

Es necesaria una mayor investigación sobre el bruxismo, tanto que se refiere a criterios de medición más objetivos, como al estudio de los factores etiológicos, para poder aplicar terapias de acuerdo a las causa.



## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santoyo Fuentes, R. d. Corpus, anatomía humana general (Vol. 1). Trillas. 1997.pp. 145-159.
2. Ganong, W. *Fisiología Médica* (8 ed.). México: Manual Moderno. 1982.
3. Dawson, P. *Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM* (Vol. 1). AMOLCA. . 2009.
4. *Mecánica Dental*. (s.f.). Recuperado el 08 de octubre de 2012, de [http://garciangeles.blogspot.mx/2011\\_09\\_01\\_archive.html](http://garciangeles.blogspot.mx/2011_09_01_archive.html)
5. *Anatomía Humana*. (s.f.). Recuperado el 01 de octubre de 2012, de <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/modulo11.html>
6. *Portafolio: pregunta*. (s.f.). Recuperado el 01 de octubre de 2012, de <http://chicasgrupo2.blogspot.mx/2008/08/pregunta.html>
7. Garcés, D. G. (2008). Acción e influencia del bruxismo sobre el sistema masticatorio: Revisión de la literatura. *Revista CES Odontología* , 21 (1), 61-69.
8. Durán, M. y. (1995). Intervención clínica en el bruxismo: procedimientos actuales para su tratamiento eficaz. *Psicología Conductual* , 3 (2), 211-228.
9. Castillo García, J. J.. Manejo clínico integral del bruxismo, reporte de un caso clínico. *Rev. Estomat.*, (1997) 7 (1), 52-59.
10. Dawson, P.. *Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM* (Vol. 2). AMOLCA. (2009)
11. López-Pérez, R. L.-M.-Y.-V. (2007). Prevalence of bruxism among Mexican children with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice* , 12 (1), 45-50.
12. Villarroya Aparicio, M. (2005). Electromiografía cinesiológica. *Rehabilitación*. 39 (6), 255-64.





13. Costanzo, A. B. (2007). Tratamiento interdisciplinario en un paciente con dolor orofacial crónico. Enfoque neuromuscular. *Revista de la Facultad de Odontología(UBA)* , 22 (52/53), 15-23.
14. Carra MC, H. N. (2012). Sleep bruxism: a comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Debt Clin North Am* , 56 (2), 56(2). 387-413.
15. Lavigne GJ, H. N. Genesis of sleep bruxism: motor and autonomic-cardiac interactions. *Arch Oral Biol.* (2007). 52 (4).
16. Guarda-Nardini L, M. D. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: a controlled placebo pilot study. *Cranio* , (2008). 26 (2), 126-35.
17. Barnoy, E. N. (2009). Evaluation of multicomponent intervention for diurnal bruxism in a young child with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis.* , 42 (4), 845-848.
18. Blount, R. D. (1982). Reducing severe diurnal bruxism in two profoundly retarded females. *Journal of Applied Behavior Analysis.* , 15 (4), 565-571.
19. Ibarra Lúzar, J., Pérez Zorrilla, E., & Fernández García, C. (2005). Electromiografía clínica. *Rehabilitación* , 39 (6), 265-76.
20. Johansson A, O. R. (2011). Bruxismo and prosthetic treatment: a clinical review. 55 (3).
21. Melis, M. A.-A. (2003). Prevalence of bruxism awareness in Sardinian Population. *The Journal of Craniomandibular Practice* , 21 (2), 1-9.
22. Mirela, R. (2010). Bruxism (Teeth grinding). *Revista Romana de Stomatologie* , 56 (3), 211-213.
23. Prontos-Melo JC, P. E. (2012). A conservative approach for restoring anterior guidance; a case report. 24 (3).
24. Stewart, J. T. (1993). Severe Bruxism in a Demented Patient. *Southern Medical Journal* , 86 (4), 476-477.



**ANEXO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



México D.F a miércoles 10 de octubre del 2012.

Se le pide autorización para la utilización de los registros fotográficos como electromiográficos en la elaboración de este trabajo, sus datos personales se mantendrán bajo estricta confidencialidad, su nombre no será utilizado.

Soy estudiante de la Facultad de Odontología actualmente inscrito en el seminario de titulación de prótesis, me encuentro desarrollando una tesina con el tema “Análisis neuromuscular en pacientes bruxistas.”, como parte del desarrollo de este trabajo se documentará los registros electromiográficos de un paciente con este padecimiento.

La electromiografía es una técnica de evaluación y registro de la actividad eléctrica producida por los músculos esqueléticos (en este caso se realizarán registros de los músculos maseteros). El EMG se desarrolla utilizando un instrumento médico llamado electromiógrafo, para producir un registro llamado electromiograma.

Para la elaboración de este trabajo se realizará un registro fotográfico del procedimiento EMG así como del tratamiento del padecimiento, que en este caso será la elaboración de una guarda oclusal, el cual es un aparato removible que se utiliza por las noches para el tratamiento de los signos y síntomas del bruxismo; en algunos casos puede indicarse también durante el día.

Todos estos procedimientos son no invasivos mismos que se realizarán en el laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM.

---

He leído y entendiendo los fines de esta investigación, así como los procedimientos que se llevarán a cabo. Se me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en el estudio de Grace Anabely Jiménez Alaniz sobre “Análisis neuromuscular de pacientes bruxistas.”

Firma y nombre el paciente