



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

RESPUESTA REFLEXIMÉTRICA EN PACIENTES  
PORTADORES DE DENTADURAS TOTALES, ANTES Y  
DESPUÉS DE SU REHABILITACIÓN.

**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:

DIANA RAMÍREZ CAMACHO

TUTOR: Mtro. NICOLÁS PACHECO GUERRERO

ASESOR: C.D. JULIO MORALES GONZÁLEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX

2017



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 dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos además de su infinita bondad y amor.

A mis padres y hermana

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en mi educación académica y de la vida, por su apoyo incondicional y sacrificio, este trabajo ha sido posible gracias a ustedes.

A mi hija Ana Paula

Por aguantar que mamá no estuviera en casa, los desvelos y desmañanadas, para que en mi veas un ejemplo a seguir.

A mi abuelo

El profesor Guillermo Camacho Soriano, por sus lecciones y apoyo incondicional, por enseñarme la dedicación y el amor por el trabajo.

A mis maestros

El Mtro. Nicolás Pacheco Guerrero, al C.D. Julio Morales González, al laboratorio de Fisiología del DEPeI, al proyecto PAPIIT-IT202314, por su gran apoyo y motivación para la elaboración de este trabajo.

A Vicky alumna del servicio en el laboratorio de Fisiología por su ayuda y paciencia.

A mis amigos

Que nos apoyamos en el proceso de nuestra formación profesional y que a pesar de la distancia seguimos siendo amigos, Alicia, José Luis, Paulina, Sandra, Erika, Diana, Brianda y Aurora.



## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 MASTICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Definición.....	9
3.1.2 Articulación temporomandibular.....	10
3.1.3 Componente neuromuscular .....	17
3.1.4 Etapas de la masticación.....	24
3.1.5 Fuerza masticatoria.....	25
3.1.6 Factores que condicionan la fuerza masticatoria.....	26
3.1.7 Importancia funcional de la fuerza masticatoria.....	28
3.1.8 Eficiencia y rendimiento masticatorio .....	29
3.1.9 Factores que condicionan una reducción del rendimiento y de la eficiencia masticatoria.....	30
3.1.10 Importancia de la masticación en la digestión .....	30
<b>3.2 DEGLUCIÓN.....</b>	<b>31</b>
3.2.1 Teorías de la deglución.....	31
3.2.2 Fases del ciclo deglutorio maduro o somático.....	32
3.2.3 Control nervioso de la deglución.....	33
<b>3.3 OCLUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
3.3.1 Oclusión en prostodoncia total.....	34
3.3.2 Angulación cuspídea.....	36
3.3.2.1 Monoplanos cero grados.....	37
3.3.2.2 Semianatómico veinte grados.....	37
3.3.2.3 Anatómico treinta y tres grados.....	38
3.3.2.4 Lingualizada.....	38



<b>3.4 ELECTROMIOGRAFÍA- REFLEXIMETRÍA.....</b>	<b>39</b>
3.4.1 Electromiógrafo.....	39
3.4.2 Electromiograma .....	39
3.4.3 Electromiografía masetérica.....	40
3.4.4 Electromiografía superficial.....	40
3.4.5 Reflexímetro digital.....	41
3.4.6 Reflexigrama .....	45
3.4.7 Refleximetría masticatoria.....	45
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>50</b>
<b>V. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>VI. OBJETIVOS.....</b>	<b>50</b>
6.1 General .....	50
6.2 Específicos .....	50
<b>VII. METODOLOGÍA.....</b>	<b>51</b>
7.1 Material.....	51
7.2 Método.....	51
<b>VIII. DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
<b>IX. CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>68</b>



## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del tratamiento en la odontología es el mejoramiento de la función masticatoria, y por lo tanto es importante conocer el desarrollo normal de los eventos relacionados con la masticación.

Existen varios factores que influyen en la función masticatoria como son: el área de contacto oclusal, el número de piezas dentales funcionales en cavidad oral, la fuerza de mordida, el volumen muscular y la talla corporal y el estado oclusal.

Debido a la importancia de la masticación para la calidad de vida del adulto y del adulto mayor es necesario enfocarnos a realizar acciones de prevención o intervención en los adultos y adultos mayores usuarios de prótesis completas.

La prótesis total es el tratamiento de rigor para rehabilitar a los pacientes edentulos, como sabemos esta prótesis distribuye las cargas masticatorias al reborde óseo residual a través de la mucosa masticatoria y su retención se logra gracias al sello periférico de los bordes y estos deben de armonizar con la musculatura para protésica, lamentablemente esta armonía no siempre se logra y debido a esto muchos pacientes deciden no utilizar estas prótesis o en su defecto, tienen problemas durante el periodo de adaptación y ajuste de la prótesis afectando la masticación y en consecuencia generan otros problemas con las funciones propias del sistema estomatognático y esto impacta negativamente la calidad de vida.



## II. ANTECEDENTES

El uso de la electromiografía como ayuda en el diagnóstico y su uso dentro de la rehabilitación clínica, se hace desde hace más de 50 años actualmente no solo es utilizada por neurofisiólogos, rehabilitadores y neurólogos si no también dentro del campo de la Odontología es usada ya que el sistema estomatognático está compuesto por músculos los cuales con ayuda de la electromiografía nos darán un registro neuromuscular y con esto podremos identificar algún trastorno de origen muscular y supervisar la evolución del tratamiento.

Los últimos adelantos científicos, el mejoramiento de la técnica y los métodos es lo que le ha dado un impulso extraordinario y ha permitido el perfeccionar el diagnóstico de las enfermedades neuromusculares y con esto ayudar a ampliar su campo de aplicación.<sup>1</sup>

- SIGLO XVII, el médico francés Francesco Redi, quien demostró en uno de sus experimentos la existencia de un músculo que era capaz de producir un impulso eléctrico en el pez raya.
- En 1773 John Walsh informó de la generación de electricidad en la musculatura de la anguila.<sup>2</sup>
- 1786 Luis Galvani utilizó una máquina electrostática acoplada a ranas y descubrió la existencia de la electricidad de la musculatura en los órganos vivos.<sup>2</sup>
- Siglo XIX Guillaume BA Duchenne, construyó un equipo de estimulación neuromuscular para determinar la dinámica y función del músculo, primero fue con fines terapéuticos y al final de investigación y diagnóstico.
- 1912 H. Piper en Alemania construyó un prototipo teniendo como base un galvanómetro.<sup>2</sup>



- 1929 Adrián ED y Bronck DW, introdujeron la electromiografía convencional.
- 1928 Proebster observo las señales que generaban la denervación de los músculos, dando paso a la electromiografía clínica.<sup>2</sup>
- 1944 Erlanger J y Espencer Gasser H, realizaron el estudio más importante amplificando las señales eléctricas estimulando una fibra nerviosa con ayuda de un osciloscopio de rayos catódicos, recibiendo con esto un premio Nobel en medicina y fisiología.<sup>2</sup>
- Década de los 50's, Buchathal desarrollo un método de identificación y edición de los potenciales de unidad motora sobre un registro gráfico.<sup>2</sup>
- 1980 LeFever y De Luca con la introducción de las computadoras se pudieron descomponer las señales electromiografías en pocos segundos.<sup>2</sup>

En el campo de la refleximetría:

- 1965 Angel y sus colaboradores describieron el reflejo inhibitorio en los músculos abductores de la mano.<sup>3,4</sup>
- 1972 Bickford llamo microreflejos a las respuestas automáticas que ocurren sobre una actividad motora y que exhiben una dependencia respecto a esta actividad.<sup>3,5</sup>
- 1973 Bessete y sus colaboradores observaron el periodo de silencio dentro de un electromiograma al aplicar un golpe en el mentón durante la realización de un esfuerzo oclusivo.<sup>3,6</sup>
- 1975 Godaux y Desmendt introdujeron para el estudio de este tipo de reflejos la técnica de promediación propuesta por Bickford en 1964 y enfatizaron en que el reflejo no consiste únicamente en una inhibición si no que incluye también componentes tardíos de potenciación e inhibición.

<sup>3,7</sup>



- 1985 Van der Glas y Van Steenberghe retomaron los estudios de Godeux y Desmendt y lograron obtener una reproducibilidad de los resultados y restringieron la estimulación del reflejo inhibitorio a un golpe suave en un solo diente.<sup>3,8</sup>

El estudio de la refleximetría se dirige a detectar lesiones de las vías nerviosas que están involucradas en la regulación de las funciones motoras de estos reflejos. Su estudio sirve para predecir las respuestas del sistema ante diversas circunstancias.<sup>3</sup>



### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MASTICACIÓN

Proceso mediante el cual el alimento es transformado en bolo para su deglución.

El objetivo principal de la masticación es que la comida sea reducida en tamaño para su fácil deglución y su procesamiento en el sistema digestivo.<sup>9</sup>

##### 3.1.1 Definición

La masticación es el proceso mediante el cual los alimentos son triturados y molidos. El propósito principal de la función masticatoria es que el alimento debe ser adaptado en tamaño, forma y consistencia para su deglución y digestión.

Las piezas dentales así como su relación oclusal son la parte más fundamental para este proceso sin embargo se debe también a través de la regulación que ejercen una serie de mecanismos fisiológicos coordinados, un ejemplo de esto serían los mecanismos neuromusculares, que integran y comprometen al resto de las estructuras del sistema Estomatognático. Logrando que haya movimientos coordinados y ordenados de los músculos mandibulares y faciales así como de los labios, mejillas y lengua.<sup>10</sup>

Durante la masticación se pueden describir dos series de principales movimientos mandibulares que son:

- Movimiento de corte que este está dado por los incisivos y caninos para seccionar el alimento
- Movimiento de trituración o molienda, que está dado por los premolares y molares para desmenuzar el alimento.<sup>10</sup>



### 3.1.2 Articulación temporomandibular

Esta articulación presenta un alto grado de especialización y de precisión anatómica, formada por los huesos temporales y los de la mandíbula. Representa los puntos de apoyo posteriores de los maxilares. Le proporcionan una gran libertad de movimiento a la mandíbula y la pueden guiar como limitar.<sup>10</sup>

Cuenta con características propias y que la diferencian de otras articulaciones del organismo dentro de ellas encontramos que:

- Las superficies articulares están recubiertas por un tejido fibroso a vascular, esta capa puede contener células cartilaginosas.
- Los maxilares que articula poseen dientes, cuya forma y función tienen un papel importante en relación con los movimientos de la articulación ya que la oclusión dental y la ATM poseen una relación cercana.
- Es importante considerar que a pesar de que están dispuestas a ambos lados de un plano sagital, estas funcionan simultáneamente, y constituyen una sola unidad, siendo de vital importancia para la dinámica mandibular ya que le otorga una gran libertad de movimiento en todos los planos del espacio.<sup>10</sup>

Están conformadas por, superficies articulares, disco articular, aparato ligamentoso y sinoviales.<sup>(10)</sup>



## ❖ Superficies articulares

Compuestas por la superficie articular mandibular y la superficie articular temporal.

- Superficie articular mandibular: constituida por el cóndilo mandibular que es convexo en sentido anteroposterior y ligeramente convexa en sentido latero medial.<sup>10</sup>
- Superficie articular temporal. Se localiza por delante del hueso timpánico, en la porción escamosa del hueso temporal. Constituida por la fosa glenoidea y la eminencia articular o cóndilo del temporal.<sup>10</sup>

La vertiente anterior y polo medial de la cabeza del cóndilo junto con la eminencia articular y la pared glenoidea medial son consideradas las superficies óseas activas o de trabajo esto es debido a que están cubiertas por una capa de tejido fibroso con escasas células cartilaginosas que es a vascular, este tejido está adaptado para resistir presiones.<sup>10</sup>

La cavidad glenoidea en su porción profunda y posterior es considerada una superficie no funcional ya que no está recubierta por la capa de tejido fibroso si no que está constituida por una capa fina de periostio lo cual es evidencia de que no funciona como soporte de esfuerzo de la ATM.<sup>10</sup>

Y debido a las características mencionadas anteriormente podemos resumir que el cóndilo mandibular y la eminencia articular son convexas y a pesar de esta semejante condición no impide la realización eficiente de la dinámica articular y esto es debido a que el disco articular se encuentra de manera conveniente entre estas dos superficies.<sup>10</sup>



## ❖ Disco articular

Es una lámina de forma ovalada compuesta de tejido conectivo fibroso de gran firmeza que se encuentra localizado entre el cóndilo de la mandíbula y la eminencia articular. Tiene una forma cóncavo-convexa en su superficie antero-superior acomodándose a la forma de la cavidad glenoidea y de la eminencia articular.

Su superficie postero-inferior es cóncava y está en relación con el cóndilo mandibular, sus bordes externos están conectados a la capsula articular de esta manera divide en dos compartimientos a la articulación, en un compartimiento supra discal o temporodiscal y otro infra discal o maxilodiscal.<sup>10</sup>

En estado de salud el disco articular cubre al cóndilo mandibular como una especie de boina y se encuentra unido a nivel de sus polos lateral y medial. La unión del disco a sus polos explica que pueda acompañar al cóndilo en sus movimientos de traslación.<sup>10</sup>

La zona anterior del disco llega hasta el plano anterior de la eminencia articular y en su porción media se inserta el haz superior del músculo pterigoideo externo.<sup>10</sup>

La zona central del disco se encuentra entre la vertiente de la eminencia articular y el cóndilo, esta zona que es avascular y sin inervación, es capaz de soportar las presiones más elevadas durante la masticación y el apriete dentario.<sup>10</sup>



En la zona bilaminar o también llamada cojinete retrodiscal el disco articular se continua hacia atrás con una capa gruesa de tejido muy vascularizado e inervado por las fibras de los nervios auriculotemporal y masetero.

El estrato superior es rico en fibras elásticas y son insertadas en el hueso timpánico del temporal, esta propiedad elástica le confieren libertad de movimiento anterior al disco articular de hasta 8 mm, más allá de esta distancia constituirá un freno que va a detener su desplazamiento.

El estrato inferior de la zona bilaminar está compuesto por fibras de colágena que se insertan en la porción posterior del cuello del cóndilo esto le confiera al disco una fuerte inserción posterior y lo cual le permite participar también en su movimiento.<sup>10</sup> Figura 1.<sup>11</sup>

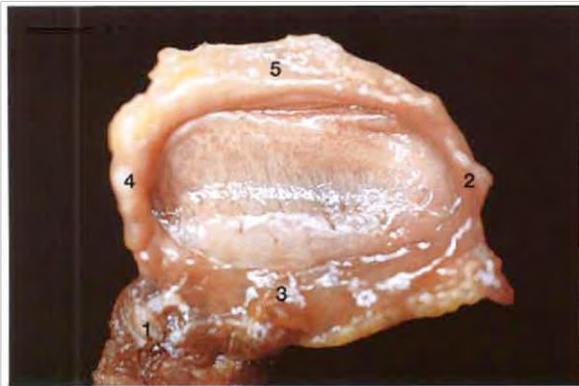


Figura 1 Visión caudal del disco articular. 1) Haz superior del músculo pterigoideo lateral 2) Cápsula articular lateral 3) Cápsula articular anterior 4) Cápsula articular medial 5) Estrato inferior. (11)



## ❖ Aparato ligamentoso

Está constituido por la capsula articular, un ligamento de refuerzo y los ligamentos accesorios.

- Cápsula articular

Es una envoltura de tipo fibroso laxo, que contornea la ATM. Su circunferencia superior se inserta en los límites de la cavidad glenoidea y en la eminencia articular, a diferencia de la circunferencia inferior que es más estrecha y se fija en el contorno de la superficie articular del cóndilo mandibular.

La capsula es incompleta en su cara antero-interna, debido a que allí se verifica la unión de las fibras tendinosas del pterigoideo externo con el disco articular.<sup>10</sup>

Debido a su laxitud permite el libre movimiento de traslación anterior, durante el cual el cóndilo se desplaza hasta la cresta de la eminencia articular, llegando en algunos casos hasta rebasarla, también le da cierto grado de rotación sobre su eje vertical y un pequeño movimiento de lateralidad.<sup>(10)</sup>

- Ligamento de refuerzo o también llamado ligamento temporomandibular

Representa un refuerzo lateral de la capsula articular, está constituido por dos bandas; una banda amplia externa o superficial y una banda interna o profunda.<sup>10</sup>

La banda superficial tiene una inserción en la superficie externa del tubérculo cigomático del cual convergen oblicuamente los fascículos hacia abajo y hacia atrás para insertarse en la parte posterior del cuello del cóndilo, por detrás y debajo del polo cóndilo externo.

La banda profunda se origina en la cresta de la eminencia articular y desde aquí sus fibras se orientan horizontalmente hacia atrás en forma de una cuerda

plana, para después insertarse en el polo externo del cóndilo y en la porción posteroexterna del disco.<sup>10</sup>

La banda superficial previene el movimiento del cóndilo hacia abajo y en sentido lateral, esta orienta para mantener el cóndilo y el disco contra la vertiente posterior de la eminencia articular durante los movimientos de apertura. Y la banda profunda tiene una función restrictiva poderosa en la retrusión mandibular, previniendo el desplazamiento del cóndilo hacia atrás, por fuera de la vertiente posterior de la eminencia articular protegiendo la masa neurovascular del cojinete retro discal.<sup>10</sup> Figura 2

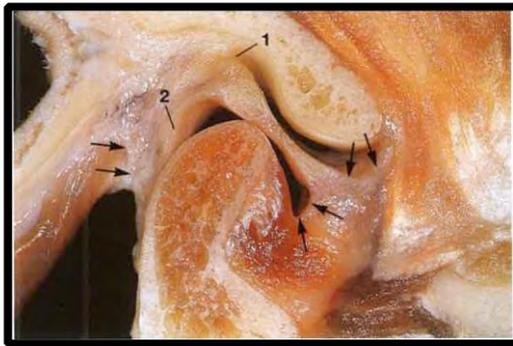


Figura 2 Flechas señalan capsulas articulares superior e inferior. 1) Espacios del estrato superior, 2) espacios del estrato inferior. (11)

- Ligamentos accesorios (esfenomaxilar y el estilomaxilar)

El ligamento esfenomaxilar se extiende desde la espina de hueso esfenoides hasta la lígula del foramen mandibular en la cara interna de la rama maxilar inferior.

El estilomaxilar se extiende desde la apófisis estiloides hasta el borde posterior de la rama mandibular cerca del gonión. En la actualidad se considera que los ligamentos accesorios presentan una limitante del movimiento mandibular en sus posiciones de apertura máxima.<sup>10</sup>

Otro ligamento accesorio que fue descrito por Pinto es el ligamento mandibulomaleolar. Este ligamento de tejido fibroelástico, se extiende desde el cuello y porción anterior del hueso martillo del oído medio hasta la porción media posterosuperior de la capsula articular, disco y ligamento esfenomaxilar. Tiene su origen embriológico común con el hueso martillo y yunque. Esta relación anatómica podría ser parte de la causa de la sintomatología auditiva que acompaña a la disfunción temporomandibular.<sup>10</sup> Figura 3 y 4.



Figura 3. Las flechas señalan el ligamento estilomandibular, recorriendo el proceso estilohioideo hasta el ángulo de la mandíbula. (11)

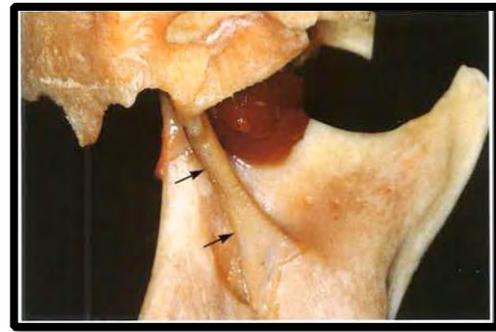


Figura 4. Las flechas señalan el ligamento esfenomandibular. El ligamento corre desde la apófisis espinosa del hueso esfenoides, hasta la línula mandibular. (11)

- Sinoviales

Las membranas sinoviales son finas capas de tejido conectivo areolar, que están encargadas de secretar pequeñas cantidades de líquido sinovial, el cual brindara lubricación a la cavidad articular. Están confinadas a la periferia de ambos compartimientos sin extenderse sobre las superficies superiores e inferiores del disco articular. El líquido sinovial que es secretado por estas membranas tiene dos funciones muy importantes: lubricar y proporcionar a los tejidos a vasculares la nutrición para su subsistencia.<sup>10</sup>



### 3.1.3. Componente neuromuscular

Tanto los movimientos como las posiciones de la mandíbula están dados por la actividad de los músculos mandibulares, estos músculos con sus respectivas terminaciones nerviosas son los motores del sistema estomatognático y son los responsables de la dinámica mandibular así como de la articular.<sup>10</sup>

Estos músculos pertenecen a la clasificación de los músculos esqueléticos y debido a esto sus fibras musculares no se contraen hasta que llega alguna excitación nerviosa a través de su inervación motora.<sup>10</sup>

El componente neuromuscular del sistema estomatognático está formado por los mecanismos y circuitos nerviosos que proporcionan la energía nerviosa necesaria para poder desencadenar una excitación motora muscular, en conjunto con los músculos mandibulares y accesorios.<sup>(10)</sup>

#### ❖ Músculos mandibulares

Los músculos esqueléticos se dividen en dos grupos de acuerdo a su función.

- l) Músculos extensores o elevadores mandibulares: estos ejercen una función llamada anti gravitacional y es debido a que se oponen a la fuerza de gravedad y son posturales desempeñando un rol importante en los mecanismos de adaptación postural.<sup>10</sup>



II) Músculos flexores o depresores mandibulares: estos músculos son antagonistas de los extensores, son los músculos de contracción física, rápida y su función es alejar las partes corporales de estímulos nociceptivos.<sup>10</sup>

Tomando en cuenta esta división funcional los músculos elevadores mandibulares son extensores y los suprahiodeos o depresores de la mandíbula son flexores.<sup>10</sup>

- Músculos extensores o elevadores mandibulares

Los músculos masetero, temporal, pterigoideo interno y pterigoideo externo pertenecen a los músculos de la masticación, llamados también elevadores mandibulares por que intervienen en el cierre mandibular, excepto el haz inferior del pterigoideo externo.<sup>10</sup>

- Músculo temporal

Inserción: superior en la fosa temporal en la superficie profunda de la aponeurosis del temporal.

Fibras anteriores. Estas convergen al descender uniéndose en una inserción tendinosa que pasa por el arco cigomático, insertándose en el borde anterior, ápex y en la superficie de la apófisis corónides de la mandíbula.<sup>10</sup>

Las fibras que rodean al borden anterior de la rama y que se extienden hasta el nivel oclusal son muy sensibles a la presión.

Fibras medias y posteriores. Se vuelven oblicuas y las posteriores que corren debajo de la escotadura sigmoidea.



La acción del músculo temporal es la de elevar la mandíbula y sus fibras posteriores actúan como retrusores de la misma.<sup>10</sup> Figura 5 y 6.



Figura 5 Músculo masetero.  
1) Parte anterior, 2) Parte media, 3) Parte posterior.  
(11)



Figura 6 Las flechas señalan una parte de las fibras con dirección horizontal que se insertan en el tercio medio y lateral del disco articular. (11)

### • Músculo masetero

Es un músculo grueso y de forma cuadrilátera que está compuesto por dos haces.

Haz superficial: tiene su inserción superior en el borde inferior del arco cigomático y malar. Sus fibras se insertan también en el ángulo mandibular y en la mitad inferior de la cara externa de la rama mandibular.<sup>10</sup>

Haz profundo: se origina del tercio posterior del borde inferior y la superficie interna del arco cigomático. Sus fibras se insertan en la mitad superior de la cara externa de la rama de la mandíbula y en la cara lateral de la apófisis corónides.<sup>10</sup> Figura 7.

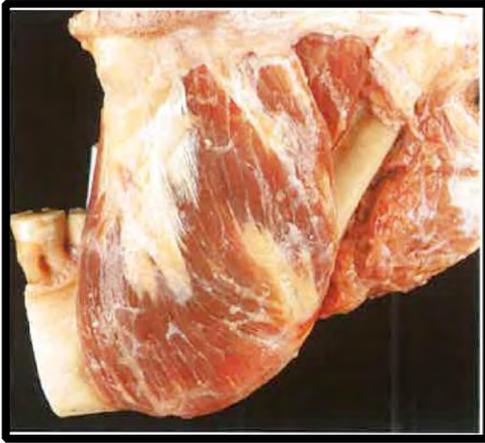


Figura 7 Músculo masetero. El músculo masetero con relación con el diámetro de las fibras, muestra la mayor densidad capilar de la musculatura esquelética. (11)

- Músculo pterigoideo interno

Músculo grueso y de forma cuadrilátera.

Se origina en la fosa pterigoidea y en la cara medial del ala externa de la apófisis pterigoides.

Sus fibras se dirigen hacia abajo, atrás y afuera para después insertarse en la porción inferior y posterior de la cara interna de la rama mandibular.

Su acción es la de elevar la mandíbula.<sup>10</sup> Figura 8.



Figura 8 1) Músculo pterigoideo medial desde una visión medial. (11)



- Músculo pterigoideo externo

Músculo grueso, corto y de forma cónica que tiene dos haces:

Haz superior o esfenoidal. Es el haz menor y nace de la cresta infra temporal horizontal del ala mayor del esfenoides y es medial a la cresta infratemporal. Sus fibras se dirigen hacia abajo, atrás y afuera para después insertarse en la capsula y porción antero medial del disco articular.<sup>10</sup>

Haz inferior o pterigoideo. Se origina en la cara lateral de la apófisis pterigoides, posteriormente sus fibras inferiores convergen arriba, afuera y atrás y las fibras superiores convergen de manera horizontalmente afuera y atrás para finalmente insertarse en la fosita pterigoidea del cuello del cóndilo.

La acción de este músculo es más compleja, si ambos pterigoideos se contraen bajarán o protruirán la mandíbula. Si los músculos elevadores se encuentran parcialmente relajados la mandíbula será protruida.<sup>10</sup>

Cuando los elevadores se encuentran relajado y los pterigoideos externos están contraídos junto con los depresores de la mandíbula, esta descenderá. Y si solamente existe la contracción de un pterigoideo externo la mandíbula se moverá lateralmente hacia el lado opuesto.<sup>10</sup> Figura 9.



Figura 9 Músculo pterigoideo externo.  
1) Haces de fibras musculares largas en la porción superior. 2) Haces de fibras musculares en la porción inferior. (11)

## II) Músculos Flexores o Depresores Mandibulares

También denominados supra hioideos engloba a los músculos, digástrico, milohioideo, geniioideo y estilioideo, estos se extienden desde la mandíbula y hueso hioides.<sup>10</sup>

El digástrico, el geniioideo junto con el milohioideo al contraerse provocan el descenso y la retracción de la mandíbula, por el contrario si la mandíbula se fija por la contracción de los músculos elevadores mandibulares los suprahioideos provocarían una elevación del hueso hioides y de la laringe durante la deglución.<sup>10</sup>

Gracias a la fijación en el cráneo o en el hueso hioides estos músculos mandibulares actúan sobre el maxilar inferior.

“El descenso mandibular es el resultado de la actividad contráctil de los músculos depresores mandibulares, previa fijación el hueso hioides. En cambio sus antagonistas elevan la mandíbula tomando inserción fija en el cráneo. Desde el punto de vista funcional, los músculos depresores están primariamente envueltos en el movimiento de la mandíbula, en contraste con los elevadores mandibulares que generan tanto movimiento como fuerza (fuerza masticatoria).<sup>10</sup> Figura 10 y 11.



Figura 10 1) músculo milohioideo.  
2) músculo genihioideo. (11)

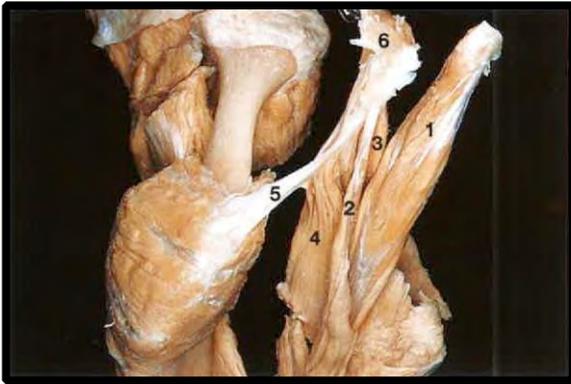


Figura 11 1) músculo digástrico posterior, 2) Estilohioideo, 3) EstiloglOSO, 4) Estilofaríngeo, 5) proceso estilohioideo, 6) músculo digástrico. (11)



### 3.1.4 Etapas de la masticación

Anteriormente mencionamos dos movimientos, el de corte y el de trituración o molienda, ambos movimientos masticatorios se pueden analizar en tres fases que son los principios fundamentales del proceso masticatorio y a esto se le denomina ciclo masticatorio y a continuación describiremos estas fases. <sup>10</sup>

#### 1. Primera fase (apertura, movimiento libre de la mandíbula).

En esta primera fase hay un descenso mandibular que está dada por la contracción isotónica de los músculos depresores de la mandíbula. <sup>10</sup>

#### 2. Segunda fase (cierre mandibular)

Ocurre un ascenso mandibular, dada por la contracción isotónica de los músculos elevadores de la mandíbula. <sup>10</sup>

#### 3. Tercera fase (oclusión dentaria)

En esta fase ocurre un contacto e intercuspidad de las piezas dentarias generando fuerzas interoclusales, debido a la contracción isométrica de los músculos elevadores mandibulares, también es conocido con el término de golpe masticatorio y se calcula que cada golpe masticatorio es de 1 a 2 golpes por segundo dependiendo del tipo de alimento. <sup>10</sup>

Es posible medir la fuerza masticatoria en base a un alimento determinado, pero en promedio la fuerza masticatoria habitual es de 10 kg en promedio y la fuerza masticatoria máxima es de 60 a 70 kg. <sup>10</sup>

Durante la función masticatoria se emplea del 15 al 20 % de la máxima fuerza masticatoria que pueden tolerar los tejidos periodontales o de soporte dentario. <sup>10</sup>



La masticación ideal desde el punto de vista fisiológico es la masticación bilateral, la cual estimula las estructuras de sostén dentario y favorece la estabilidad oclusal, sin embargo podemos encontrar la llamada oclusión unilateral y en esta solo se estimulan únicamente las estructuras del lado de masticación impidiendo así el desgaste fisiológico de las cúspides dentarias causando con esto interferencias oclusales, favoreciendo también a la acumulación de placa dentobacteriana, caries, dolor articular, dolor muscular, edentulismo, contactos prematuros y estos obligan al paciente a masticar del lado opuesto quedando por costumbre así la masticación.<sup>10</sup>

### 3.1.5 Fuerza masticatoria

Es un parámetro biomecánico que indica la cantidad de fuerza que es aplicada a los alimentos durante la masticación y es generada por los dientes de los maxilares. No solo es un indicador del estado funcional de la función masticatoria si no que es un componente de la misma, y se incrementa con las necesidades masticatorias.<sup>12</sup>

La fuerza masticatoria máxima funcional es aquella fuerza generada entre los dientes de los maxilares. Stavropoulos et al. Mencionaron en sus estudios que el tipo de alimentación influye en ella, siendo este un factor de suma importancia ya que los cambios que ha sufrido la dieta en los últimos años han disminuido las demandas masticatorias funcionales y ha traído como consecuencia la disminución del tamaño de algunas estructuras craneofaciales.<sup>12</sup>

Algunos artículos han concluido que el mejor sistema masticatorio es aquel con la fuerza de mordida más potente y que su evaluación es importante para poder obtener los valores normales y así diferenciarlos de los que no lo son.<sup>12</sup>



### 3.1.6 Factores que condicionan la fuerza masticatoria

- Edad

La masticación es un proceso de demanda funcional durante toda la vida. Que incrementa con la edad y el crecimiento durante la niñez y la adolescencia, permanece de manera constante de los 20 a los 40 años, y también disminuye con ella.

Y que este decremento disminuye después de los 25 años de edad en mujeres y a los 45 años en hombres.<sup>9</sup>

- Sexo

Existe información escasa para poder determinar que el sexo sea un factor determinante que condicione la fuerza de masticación.

Hay reportes donde se menciona que entre los 3 y 5 años los niños tienen una fuerza masticatoria más alta que las niñas.

Con este mismo interés de seguir investigando, Sonnesen y cols. Encontraron que la fuerza de masticación se incrementó con la edad en las niñas pero esto no sucedió en los niños, tomando como muestra niños y niñas de 7 a 13 años. Hay otros estudios donde se habla sobre un registro de mayor fuerza masticatoria entre hombres y mujeres explicando sus hallazgos porque tenían dientes más grandes y por lo tanto un área de ligamento periodontal más grande también.<sup>9</sup>



## ▪ Morfología Ósea y muscular craneofacial

La fuerza masticatoria varía dependiendo de las medidas esqueléticas que incluyen la relación de la altura facial anterior y posterior, la inclinación mandibular y el ángulo goniaco y debido a esto se ha considerado que la fuerza masticatoria refleja la geometría de palanca de la mandíbula.

Los resultados obtenidos por Pereira y cols. Han sugerido que hay una relación significativa de la fuerza masticatoria con la masa muscular.

Thoungudomporn menciona que la fuerza de masticación no está condicionada por los parámetros morfológicos, si no que ella misma afecta a estos parámetros.<sup>13</sup>

## ▪ Soporte periodontal

Las cargas producidas por los músculos de la masticación son controlada por mecanorreceptores que se encuentran en el ligamento periodontal y la adaptación que se da durante la fuerza de masticación a la dureza de la comida depende de la información que envían estos mecanorreceptores hacia el sistema nervioso central.

Es conocido que los molares resisten más compresión que los premolares o que los dientes anteriores esto debido a que tienen una gran área periodontal.

Un hallazgo permitió conocer que la fuerza de masticación está influenciada por la pérdida de la fijación moderada o severa y a que los pacientes al conocer que tienen un soporte deficiente del ligamento periodontal inconscientemente limitan su fuerza masticatoria.<sup>13</sup>



## ▪ Disfunciones Temporomandibulares

Permiten la reducción de la fuerza masticatoria esto debido al espasmo muscular pero esto dependerá de la severidad de la disfunción temporomandibular.

Kiwaga y cols y Pizolata y cols. Establecieron que la limitación en la fuerza masticatoria es debida al dolor articular y muscular.<sup>13</sup>

### 3.1.7 Importancia funcional de la fuerza masticatoria

La fuerza masticatoria tiene una estrecha relación con la cantidad de piezas dentales presentes en la cavidad oral, generalmente existe una disminución de esta cuando existen menos de 20 piezas dental en la cavidad oral.

La importancia de la fuerza masticatoria se basa en que esta permite la perfecta trituración y procesamiento de los alimentos para poder ser deglutidos y posteriormente digeridos para finalizar con una mejor absorción de los nutrientes a nivel intestinal.

Es importante para el odontólogo mantener un perfecto estado de salud el sistema estomatognático para así asegurar una correcta masticación y una correcta utilización de los nutrientes ingeridos.<sup>10</sup>



### 3.1.8 Eficiencia y rendimiento masticatorio

La eficiencia masticatoria es la capacidad funcional y biomecánica que tiene el sistema estomatognático para triturar y moler un alimento, permitiendo que el bolo alimenticio sea adaptado en forma y consistencia para poder ser deglutido y se mide determinando la capacidad que tienen las personas de manera individual de triturar los alimentos por medio de determinados ciclos masticatorios. Y es medida en la cantidad de golpes masticatorios que necesita un alimento antes de ser deglutido.<sup>14</sup>

Van Der Vilt y colaboradores así como Durval y Díaz reportaron varios factores que influyen en el resultado de la eficiencia masticatoria, dentro de los que reportan se encuentran el área oclusal, el número de dientes presentes, la acción mecánica articular, la capacidad de contracción muscular y la fuerza de mordida.<sup>15</sup>

En otros estudios se reportaron que la asociación entre la fuerza de mordida y la eficiencia masticatoria sucede especialmente cuando se mastica comida dura y que junto con el área de contacto oclusal, son importantes en la producción de enzimas digestivas y que el incremento de consumo de comida suave es un factor que se asocia con la disminución de la fuerza de mordida.<sup>14</sup>

El término de rendimiento masticatorio corresponde al grado de trituración al que son sometidos los alimentos con un número determinado de golpes masticatorios.<sup>14</sup>

La eficiencia y el rendimiento masticatorio pueden ser evaluados por medio de test para la masticación que proporcionan valores objetivos y estandarizados.<sup>16</sup>



### 3.1.9 Factores que condicionan una reducción del rendimiento y de la eficiencia masticatoria

Existen muchos factores involucrados para tener un eficiente rendimiento masticatorio, los más importantes que tenemos que considerar son:<sup>10</sup>

- Área oclusal funcional total
- Influencia de los tejidos peri e intra orales
- Factores condicionantes de la fuerza masticatoria
- Una adecuada dinámica mandibular
- Disminución de la secreción salival<sup>10</sup>

### 3.1.10 Importancia de la masticación en la digestión

Tanto la masticación como la deglución, son procesos importantes en la función motora gástrica y esta función se ve afectada por la manera en la los alimentos son ingeridos.

Desempeñan un papel importante en la motilidad del tracto digestivo, en las personas de la tercera edad ocurren cambios fisiológicos degenerativos en todos los sistemas del cuerpo, especialmente en el sistema digestivo, esto debido a la pérdida de dientes y por consiguiente a la disminución de la masticación.<sup>17</sup>



## 3.2 DEGLUCIÓN

Es un proceso complejo y parcialmente voluntario, donde el alimento viaja desde la boca, hacia el estómago a través de la faringe y el esófago.

### 3.2.1 Teorías de la deglución

#### 1) Teoría de la propulsión constante.

Esta teoría describe el paso del bolo alimenticio a través del tracto digestivo en tres fases:

- Fase oral: donde el bolo alimenticio es formado después transportado bajo el control voluntario de la faringe.
- Fase faríngea: en esta fase el alimento es impulsado de la faringe hacia el esófago.
- Fase esofágica: esta fase se caracteriza por que el bolo pasa a lo largo del esófago hasta el estómago gracias a la contracción esofágica.

2) Teoría de la expulsión oral. Sostiene que por una acción de pistón que es ejercida por la contracción de la lengua y por la musculatura milohioidea, el bolo alimenticio es expulsado desde la boca a la laringe.

3) Teoría de la presión negativa: Afirma que el alimento es aspirado de la boca hacia el esófago y todo esto debido a la elevación de la lengua hacia adelante se produce una presión negativa debido a la dilatación de la faringe y que se acentúa por el ascenso de la laringe.

4) Teoría de la integración funcional: esta teoría se basó en estudios electromiográficos y cinefluográficos, donde mostraron que la deglución es un proceso dinámico, compuesto por una serie de movimientos musculares orofaríngeo-esofágicos que son coordinados y sinérgicos, controlados por un centro reflejo que los integra de manera secuencial y funcional, y es la que



tiene mayor aceptación en la actualidad. Basada en la teoría de propulsión constante.<sup>10</sup>

### 3.2.2 Fases del ciclo deglutorio maduro o somático

- Primera fase o preparatoria

Esta fase da inicio cuando alimentos sólidos o semisólidos así como los líquidos son ingeridos. El líquido o el bolo alimenticio en cuestión se ubican en una acanaladura en el dorso de la lengua en posición para ser deglutido. Esta etapa está caracterizada por el cierre bucal que esta completado en la parte posterior por el paladar blando, el cual está en contacto con la base de la lengua.<sup>10</sup>

Como característica final de esta fase tenemos la denominada estabilización mandibular en posición de oclusión dentaria que se da gracias a los músculos elevadores de la mandíbula, pero esta condición no se cumple si de alimentos líquidos se trata.<sup>10</sup>

- Segunda fase oral

En esta fase hay una combinación de movimientos linguales de tipo ondulatorio y peristáltico que permiten el paso del bolo alimenticio de la fase preparatoria en el dorso de la lengua hacia atrás a la entrada de la faringe. Durante esta fase se mantiene el sellado anterior y lateral de la cavidad oral así como la estabilización mandibular.<sup>10</sup>

- Tercera fase faríngea.

Inicia con el paso del bolo alimenticio desde la base de la lengua, a través del istmo de las fauces, hasta la pared faríngea posterior. Una vez que el alimento se encuentra en la faringe se generara una onda peristáltica que trasladara el



bolo alimenticio hacia el esófago. Cuando el bolo alcanza el esfínter esófago anterior este se relaja y así permite el paso del bolo hacia el esófago, este proceso tiene una duración aproximada de un segundo.<sup>10</sup>

- Cuarta fase esofágica.

Comienza cuando el bolo alimenticio ha pasado el esfínter esofágico superior y se caracteriza por que el bolo es transportado a lo largo del esófago gracias a ondas peristálticas que empujaron el bolo al cardias y después al estómago. Esta fase demora alrededor de 5 a 10 segundos.<sup>10</sup>

### 3.2.3 Control nervioso de la deglución

Es importante mencionar que la deglución es una actividad neuromuscular que tiene un inicio voluntario y su consumación es refleja.

Cuando ocurre este proceso se suspenden las funciones de respiración y fonación por lo cual es una actividad muy breve que se realiza en cuestión de segundos.

El reflejo de la deglución es iniciado por estímulos periféricos que actúan sobre las terminaciones encontradas en el velo del paladar. Toda la información aferente iniciada en estas zonas será transmitida hacia el “centro de la deglución” que se ubica en el bulbo raquídeo, a través de las ramas faríngeas del nervio laríngeo superior del nervio vago, el glossofaríngeo y la segunda rama del nervio trigémino.<sup>10</sup>



### 3.3 OCLUSIÓN

La oclusión dentaria es una relación estática y dinámica con los componentes que conforman el sistema estomatognático y su interrelación.

#### 3.3.1 Oclusión en prostodoncia total

La pérdida dental está fuertemente relacionada con la disminución de la calidad de vida, influye en la función masticatoria, afectando la salud mental de los pacientes así como su interacción en su entorno social.<sup>17</sup>

Para la rehabilitación de los pacientes que presentan un edentulismo, requieren la confección de una prótesis total o completas biofuncionales, que no solo deben devolverle la estética si no la función masticatoria y además brindar estabilidad.<sup>18</sup>

Los pacientes rehabilitados con prótesis totales sufren más dolor y la mayor queja es la disminución o pérdida de la eficiencia masticatoria.<sup>18</sup>

La estabilidad de estas rehabilitaciones se logra con una base protésica con buen sellado, que permitirá la retención y con la colocación de dientes artificiales que además de devolverle la dimensión vertical adecuada, una relación horizontal fisiológica le devolverá una relación interdientaria u oclusal perfecta.<sup>19</sup>

De este modo no solo basta con un buen sellado protésico, también es necesario manejar adecuadamente la disposición de los dientes artificiales y no solo deben de obedecer al aspecto estético.



Para el éxito de la rehabilitación total es importante escoger los dientes mas cercanos en la forma, tamaño y color, a los dientes naturales que el paciente perdió.<sup>19</sup>

#### ➤ Oclusión Balanceada

Se basa en teorías como la de los tres puntos de equilibrio oclusal de Bonwill y la teoría esférica de Monzón. En esta tipo de oclusión los contactos de todos los dientes se encuentran en interdigitación máxima de las cúspides de estos durante los movimientos mandibulares excéntricos. Se le ha llamado como oclusión completamente balanceada bilateral u oclusión balanceada bilateral y es la ideal para la restauración con dentaduras completas.<sup>19</sup>

#### ➤ Oclusión no Balanceada

En este tipo de oclusión se utilizan dientes planos que están montados en un plano oclusal llano y que es paralelo al reborde del maxilar inferior. Se requiere un balance en relación céntrica únicamente y no en las posiciones mandibulares excéntricas.

El plano oclusal es paralelo al borde inferior y los molares se montan planos unos contra otros, sin la incorporación de curvas de compensación.<sup>19</sup>

#### ➤ Oclusión lineal o monoplano

La superficie de masticación de los dientes posteriores artificiales mandibulares tiene una forma oclusal recta, larga y angosta que asemeja a una línea recta, usando dientes monoplanos.<sup>19</sup>



### 3.3.2 Angulación cuspídea

Los dientes artificiales posteriores se clasifican en:

- Anatómicos
- No anatómicos

Los dientes artificiales se diseñan geoméricamente, pero la palabra anatómicos hace referencia a que los dientes posteriores artificiales se parecen más a los dientes naturales, esto quiere decir que conservan su integridad cuspídea y de esta característica se derivan otros tipos de clasificación de acuerdo a la disminución de esta.

La selección de dientes posteriores son elegidos de acuerdo al tamaño y la forma del reborde alveolar residual.<sup>20</sup>

- Ancho oclusal vestibulolingual
  - Ancho oclusal total mesiodistal
  - Longitud y tipo de inclinación cuspídea
- 
- ❖ Ancho oclusal total mesiodistal

El ancho vestibulolingual de los dientes artificiales es más angosto en comparación con los dientes naturales. Es importante mantener el ancho suficiente para que actúen como soporte sobre el cual se mantendrá el alimento durante la masticación.

Los dientes artificiales que son angostos en su sentido vestibulolingual ayudan a facilitar el declive desde las superficies oclusales hacia los bordes,



también permite que los bordes de la lengua y de los carrillos ayuden a que la dentadura tenga una estabilidad sobre los rebordes residuales.<sup>20</sup>

❖ Ancho oclusal total mesiodistal

Es importante recordar que como norma general no se permiten que los dientes artificiales posteriores dejen un espacio menor de 12 a 15 mm entre el borde posterior de la dentadura y ellos. Y que el balance oclusal exige contactos posteriores y anteriores.<sup>20</sup>

❖ Inclínación de las Cúspides

Hay dientes posteriores que varían su angulación cuspídea. La inclinación está formada por la vertiente propulsiva distovestibular del primer premolar superior con el plano de orientación.<sup>20</sup>

### 3.3.2.1 Monoplanos cero grados

Los dientes posteriores con esta angulación también son llamados no anatómicos. Se utilizan cuando es difícil registrar con exactitud la relación céntrica del paciente o cuando existen relaciones mandibulares anormales.<sup>20</sup>

### 3.3.2.2 Semianatómico veinte grados

Los dientes artificiales con esta angulación son de forma Semianatómico y su dimensión vestibulolingual es más ancha y este tipo de angulación proporciona una menor altura para realizar los contactos en balance de las excursiones excéntricas de la mandíbula.<sup>20</sup>



### 3.3.2.3 Anatómico treinta y tres grados

Los dientes artificiales con angulaciones cuspídea de  $33^{\circ}$  se consideran los más favorables para la oclusión balanceada.<sup>20</sup>

### 3.3.2.4 Lingualizada

Es aquella donde las cúspides linguales maxilares son los elementos principales de la oclusión teniendo una relación de pistilo y mortero, la angulación cuspídea de los dientes dependerá de las necesidades del paciente.

Esta oclusión se caracteriza por que la cúspide lingual aguda superior se opone a una fosa ancha en los dientes inferiores en máxima intercuspidad y las cúspides bucales de los dientes posteriores inferiores son reducidas, eliminando así cualquier contacto deflectivo durante la articulación. Al ser diferentes los tipos de dientes artificiales aumentan la estabilidad, comodidad, estética y función de la prótesis.<sup>19</sup>



### 3.4 ELECTROMIOGRAFÍA- REFLEXIMETRÍA

La electromiografía consiste en el registro de variaciones en el voltaje que son producidas en las fibras musculares, permitiendo el estudio de las señales eléctricas que se originan cuando la membrana de las fibras musculares se despolariza durante su contracción y captando así los cambios en el potencial de acción de las unidades motoras.<sup>21</sup>

#### 3.4.1 Electromiógrafo digital

Es un instrumento electrónico que tiene la capacidad de detectar los potenciales de acción que se generan en las células musculares. Necesario para el registro de la señal EMG del músculo masetero.<sup>22</sup>

#### 3.4.2 Electromiograma

Es un registro dado por el Electromiógrafo donde se observan las variaciones en el potencial eléctrico de las células musculares, obtenidas mediante la colocación de electrodos de superficie.

Estudia la actividad eléctrica de los músculos durante su contracción y brinda información importante acerca de su funcionamiento. Cuando se realiza un electromiograma durante la evocación de un reflejo, se obtiene un Reflexigrama, el cual permite analizar el componente bioeléctrico de dicho músculo durante el reflejo obtenido.<sup>23</sup> Figura 12.



Figura 12 Registro electromiográfico. Fuente directa.



### 3.4.3 Electromiografía masetérica

El músculo masetero ha sido el músculo más estudiado dentro de la electromiografía y la refleximetría masticatoria, ha sido analizado de manera aislada, y en estudios previos han determinado que esto limita las posibilidades diagnósticas de los registros debido a que este músculo tiene un carácter regional de muchas disfunciones, las cuales involucran con frecuencia músculos que son inervados por distintos pares craneales.

García Moreira y colaboradores en la década de los 90, lograron mejorar las posibilidades diagnósticas de estas técnicas de registró al estudiar la trayectoria de la actividad motora del músculo masetero, previo a su estimulación.<sup>24</sup>

### 3.4.3 Electromiografía superficial

Esta técnica está basada en la utilización de electrodos superficiales, los cuales son colocados directamente sobre la piel de los músculos que se quieren evaluar.

Uno de los defectos de esta técnica es que los registros obtenidos muestran una actividad poblacional de las unidades motoras, esto es debido a que los electrodos no son capaces de obtener un solo registro de una única unidad motora, si no que captan la de varias unidades, debido a esto no es utilizada para diagnósticos precisos, pero es más adecuada para el estudio de la actividad eléctrica de uno o de un grupo de músculos y es muy utilizado en el monitoreo de la fatiga muscular o el rendimiento de deportistas.

La plata, el oro, acero inoxidable y platino son algunos de los materiales de los que están constituidos la mayoría de los electrodos de superficie.<sup>25</sup>



### 3.4.5 Reflexímetro digital

El Reflexímetro digital está destinado a emplearse como una herramienta en la exploración funcional masticatoria, en el Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM, para quienes realizan evaluaciones cuantificables sobre la evolución a los tratamientos aplicados sobre sus pacientes en las diferentes áreas de especialidades Odontológicas.<sup>22</sup>

El Reflexímetro digital está compuesto por:

#### - Sistema Mecánico

Este sistema es el encargado de ejercer el golpe sobre la mandíbula en el momento en el que el paciente mantiene la contracción mandibular voluntaria durante el tiempo y en umbral de fuerza ajustado en el programa REFLEX.

El golpe sobre la mandíbula se ejerce entre la barbilla y el labio inferior por una masa cilíndrica que está sujeta a un motor, a través de un brazo de acople. Este motor se dispuso sobre un brazo de sujeción. Tanto las barras articuladas como el brazo que soporta el motor permiten que el golpe pueda ser realizado en niños o adultos.<sup>22</sup> Figura 13.

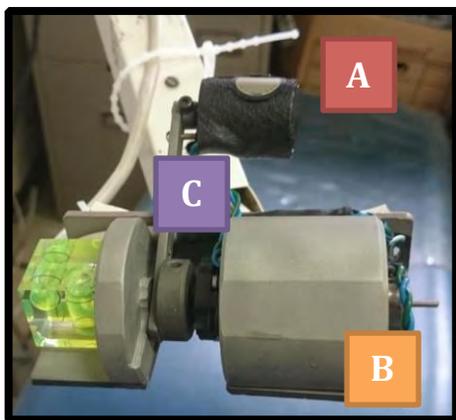


Figura13 Soporte utilizado para ejercer el golpe descendente sobre la mandíbula. A) masa cilíndrica con sensor de fuerza. B) Brazo de sujeción. C) Motor. (22)

## - Sistema Electrónico

Internamente se compone de un Electromiógrafo que adquiere, acondiciona y filtra la señal bilateral EMG del músculo masetero, una tarjeta de adquisición la cual recibe la señales analógicas de sincronización provenientes del comparador y del Electromiógrafo, las digitaliza y envía al programa REFLEX, un comparador el cual recibe la señal del sensor en el sistema mecánico, la acondiciona y la encía hacia la tarjeta de adquisición y un circuito de potencia que se encarga de recibir la señal de control de posición y habilita el circuito de giro del motor por el tiempo establecido en el REFLEX.<sup>22</sup> Figuras 14, 15, 16.



Figura 14 Aspecto y componentes exteriores del Sistema Electrónico. A) Entrada USB (22)

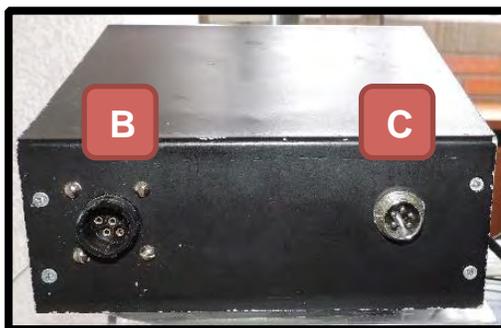


Figura 15 Aspecto y componentes externos del Sistema Electrónico. B) conector para cable de electrodos, C) conector para cable del sistema mecánico. (22)

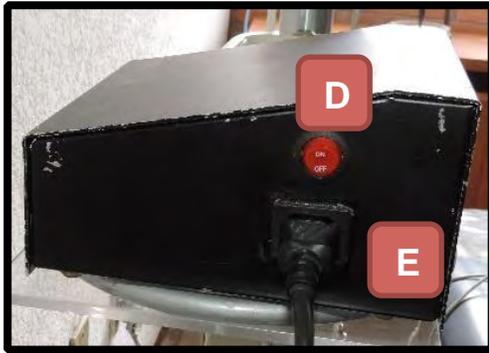


Figura 16 Aspecto y componentes del Sistema Electrónico. D) Interruptor de encendido, E) Entrada de alimentación 127 V @ 60 H. (22)

### - Interface de Usuario

Este componente se divide en dos programas.



**REFLEX.** Registros: Este programa captura y almacena la información clínica del paciente, permite la pre visualización de la señal EMG, el ajuste de ganancia y el offset de la misma, obtiene la contracción máxima voluntaria del paciente y permite el ajuste de los umbrales de fuerza para realizar el registro, de igual manera permite controlar la posición de la masa cilíndrica y almacenar la señal EMG antes y después de ocurrido el golpe sobre la mandíbula.<sup>22</sup>



**RFXG.** Análisis: Genera Reflexigramas y obtiene parámetros cuantitativos es decir el coeficiente de correlación entre el Reflexigrama izquierdo y el derecho, la relación de áreas y el porcentaje de área faltante de la onda inhibitoria y potenciadora. Permite también la visualización y

comparación de los registros almacenados en el programa REFLEX y el ajuste de los valores de referencia para el cálculo de parámetros. <sup>22</sup>

- Otros componentes. Figuras 17, 18, 19, 20.



Figura 17 Electrodo  
desechables Ag/AgCl.  
(22)



Figura 18 Cable de alimentación (22)



Figura 19 Cable para electrodos. (22)



Figura 20 Cable USB tipo A  
macho - USB B macho. (22)

### 3.4.6 Reflexigrama

El Reflexigrama es el registro procesado, de los cambios que ocurren durante un registro de electromiografía, durante un reflejo provocado de manera repetida para reforzar lo sistemático y eliminar lo que es accidental.<sup>22</sup> Figura 21.



Figura 21 Reflexigrama. Captura de pantalla Fuente directa

### 3.4.7 Refleximetría masticatoria

Los reflejos han sido estudiados clínicamente de manera subjetiva, la exploración de estos detecta lesiones en las vías nerviosas involucradas en la regulación de las funciones motoras de estos reflejos mismos. Como resultado de estos estudios, se logra apreciar la existencia, exaltación o la ausencia de los reflejos. Sin embargo si se desea obtener una discriminación precisa, es necesario medir simultáneamente tanto el estímulo aplicado para evocar el Reflejo inhibitorio masetérica, como la respuesta obtenida de dicho estímulo.<sup>22</sup>



Estudios han demostrado que los principales receptores asociados a los reflejos de la masticación se encuentran asociados a los receptores del ligamento periodontal y que estas respuestas pueden verse alteradas ante problemas que afectan al sistema estomatognático como son las maloclusiones dentales y las disfunciones de la articulación temporomandibular.<sup>26</sup>

En el tema de la refleximetría en México a partir de 1987 el Dr. Ángeles Medina y colaboradores comenzaron a utilizar el golpe al mentón como un estímulo, pero había muchas variaciones en los registros obtenidos por lo que consideraron que el esfuerzo oclusivo debía de mantenerse dentro de un rango constante y para poder lograr esto introdujeron la técnica de biorretroalimentación, que consiste en informar al paciente acerca del resultado actual de su esfuerzo y de esta manera el paciente lo modifique dentro del rango determinado.<sup>3</sup>

El estudio se realizó en 50 jóvenes sanos voluntarios sin disfunción de la articulación temporomandibular.

El estudio arrojó que se contaba con una señal que estaba constituida por ondas amplias y lentas que se mezclaban con un ruido aleatorio y para eliminar este ruido se usó un filtro, y la función de este filtro era eliminar las variaciones de onda rápidas, a lo obtenido se le denominó Reflexigrama en el cual se podía observar un trazo definido de la señal obtenida por el golpe, otro de la onda inhibitoria y de la onda potenciadora y un cuarto trazo del retorno a nivel basal.<sup>3</sup>



Al tratarse de un reflejo inhibitorio este está caracterizado por tener una onda inicial de inhibición más amplia y prolongada además de que su curso temporal alcanza un nivel de reposo absoluto alrededor de los 40 minutos. Y cuando existe una alteración funcional, la onda de inhibición de este reflejo se reduce en amplitud, y el área que abarca hasta su pico aparece muy reducida respecto a lo normal, de esta manera un indicador de anormalidad está constituido por el área faltante en la onda inhibitoria, desde su inicio hasta su pico a los 40 minutos.<sup>3</sup>

Otro de los parámetros observables es la onda de potenciación, esta es menos amplia y termina antes de los 140 minutos y a la relación entre el área de potenciación y la de inhibición es denominada razón de áreas.

Con este programa se puede realizar un análisis que se denomina coeficiente de correlación y este indica la relación temporal del evento que se ha registrado en el lado derecho con respecto al lado contrario.

El análisis de estos Reflexigramas puede ser informativos y valiosos para determinar la evolución clínica de los pacientes.<sup>3</sup>

- Reflejo de cierre mandibular

Es un reflejo miotático y se le denomina comúnmente reflejo mandibular o masetérico. Posee conexiones nerviosas únicas, diferentes de las encontradas en otros reflejos mono sinápticos humanos, permite la evaluación de forma fácil y eficiente el tallo cerebral por medio de la estimulación mecánica, eléctrica o magnética.

Este reflejo es de mucha utilidad para evaluar la afectación trigémino-trigeminal.<sup>22</sup>



- Reflejo inhibitorio masetérico

Uno de los reflejos más estudiados en odontología es el reflejo inhibitorio del musculo masetero.

Aquí se observa un fenómeno denominado periodo de silencio u onda inhibitoria en el electromiograma de los músculos elevadores de la mandíbula, cuya función es proteger las estructuras de la boca y controlar la fuerza de mordida, seguido de una onda potenciadora que en sujetos sanos siempre es menor que la onda inhibitoria. Y este reflejo solo ocurre cuando existe actividad muscular. <sup>27</sup>

El periodo del silencio electromiográfico del reflejo en el musculo masetero ha sido estudiado ampliamente tanto en pacientes sanos como enfermos.

El Reflejo Inhibitorio Masetérico (RIM) se evoca mediante la estimulación de diversos sitios tanto intra como extra oralmente y durante la contracción voluntaria de los músculos elevadores de la mandíbula. <sup>27</sup>

Este reflejo se presenta mientras ocurren los movimientos masticatorios, protegiendo las estructuras bucales mediante la regulación de la fuerza de mordida.

Es importante mencionar que el reflejo inhibitorio Masetérico es fácil estimular de manera controlada y no invasiva, su cuantificación no se contamina por la presencia de otros reflejos masticatorios. <sup>27</sup>

La evaluación de este reflejo se basa en dos componentes, el primero llamado periodo de silencio donde se da la inhibición de este reflejo que va seguido de un periodo de excitación o potenciación del mismo.



La función de este reflejo es bloquear automáticamente la actividad muscular cuando durante un esfuerzo oclusivo se detecta un exceso de fuerza o de velocidad, expresando de manera muy fina la condición general del control neuromuscular del proceso de masticación.<sup>22</sup>

- Periodo de silencio.

Ya sea por medio de estimulación dentaria o mecánica, estimulación de la mucosa oral o estimulación eléctrica de bajo umbral, se ha visto que existe un mecanismo nervioso inhibitorio sobre la actividad electromiográfica de los músculos elevadores de la mandíbula denominado periodo de silencio o pausa motriz.

Este periodo de silencio ha sido observado en asociación con los contactos dentarios durante la masticación o durante la fase oclusal de los ciclos masticatorios.<sup>22</sup>

El principal fenómeno observado es el periodo de silencio cuya función es proteger las estructuras bucales y controlar la fuerza de mordida.<sup>27</sup>

Algunos estudios demostraron que el periodo de silencio puede ocurrir aun en ausencia de los mecanorreceptores que se encuentran en el periodonto y que los receptores mucosales proporcionan una importante fuente de información.<sup>23</sup>

En otros trabajos se demostró que aquellos pacientes con síntomas disfuncionales presentaban periodos de silencio más largos que los que se registraban en pacientes asintomáticos.<sup>23</sup>



## **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No hay registros electromiográficos en pacientes portadores de dentaduras totales que nos indiquen si el estado neuromuscular, se acerca a lo que es normal, antes y después de su rehabilitación.

## **V. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de la utilización de la refleximetría masticatoria así como de la toma de registros refleximétricos y su aplicación clínica ha sido poco estudiada. Por esta razón, este trabajo resulta de gran importancia para el conocimiento de esta técnica y sus aplicaciones en el ámbito de la odontología y la rehabilitación con dentaduras totales.

## **VI. OBJETIVOS**

### **6.1 General**

Identificar la respuesta refleximétrica de los músculos maseteros en pacientes portadores de dentaduras totales antes y después de su rehabilitación, que solicitaron atención en la clínica de prostodoncia de la Facultad de Odontología.

### **6.2 Específicos**

- Determinar si existe alguna diferencia en la respuesta refleximétrica en los pacientes totalmente desdentados antes y después de su rehabilitación.
- Comparación con sujetos sin prótesis dental.



## VII. METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Observacional Longitudinal

Población de estudio: Pacientes que solicitaron atención en la clínica # 3  
Prostodoncia Total en la Facultad de Odontología UNAM. (Enero-abril  
2017)

### ❖ Material

El presente estudio se realizó en 4 pacientes desdentados, con un promedio de edad de entre 50 y 80 años. Rehabilitados, mediante prótesis convencionales con alumnos del grupo 4012 en la clínica de prostodoncia total de la facultad de odontología.

Los pacientes fueron reclutados en la clínica de Prostodoncia total de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México entre los meses de enero-abril de 2017.

### ❖ Criterios de inclusión

1.- Pacientes desdentados totales que habían usado previamente dentaduras totales y que recibieron rehabilitación protésica completa bimaxilar.

### ❖ Método

Se revisó la historia clínica general y la de la clínica de prostodoncia total con la finalidad de verificar los criterios de inclusión-exclusión. Y se invitó a los pacientes a participar en este estudio observacional.

En la segunda sesión se realizó un primer registro del reflejo inhibitorio Masetérico usando su prótesis “vieja”.

Y luego de tener ya instaladas las prótesis nuevas se realizó un segundo registro a corto plazo. Una vez obtenido el segundo Reflexigrama se localizó el lado afectado y mediante papel de articular se localizaron las zonas de interferencias en las prótesis totales, realizando así después un ajuste oclusal y otro registro refleximétrico para verificar si había cambios en el Reflexigrama.

#### ❖ Procedimiento

##### a) Técnica de registro

A los pacientes se realizó el registro del reflejo inhibitorio masetérico mediante técnicas electromiográficas que fueron obtenidas con el Reflexímetro.

Para obtener la señal electromiográfica se colocaron tres electrodos de superficie desechables bilateralmente, sobre el musculo masetero siguiendo el eje longitudinal del mismo y se colocó un electrodo de tierra unilateralmente en la apófisis mastoides.

Durante un esfuerzo máximo de oclusión dental, manteniéndolo durante 5 segundos, después se disparó automáticamente un martillo electromecánico en sentido descendente sobre el mentón del paciente. Para esto se utilizó un Reflexímetro construido sobre la base de un microprocesador asociado en paralelo a una computadora personal y cuya respuesta mecánica del martillo es controlada por retroalimentación visual. Figura 22



Figura 22 Colocación de electrodos desechables a lo largo del haz de fibras del musculo masetero, separados aproximadamente 2 cm. Fuente directa.

Para la retroalimentación visual el electromiograma se presentó bajo forma de barras coloreadas en un monitor. Figura 23 y 24

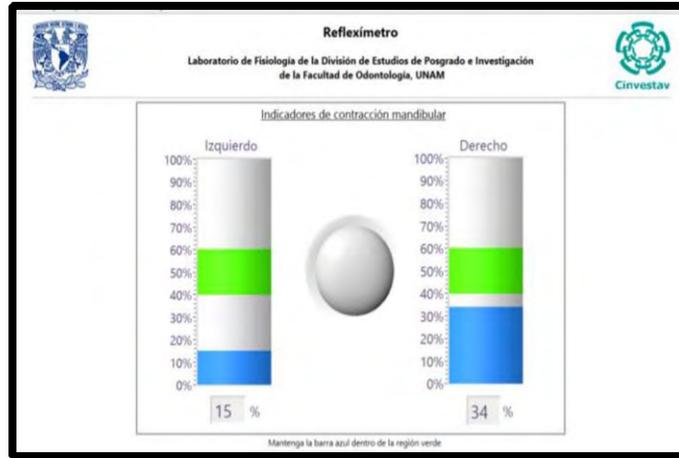


Figura 23 Ventana emergente de los indicadores visuales del nivel de contracción mandibular realizado por el paciente. (22)

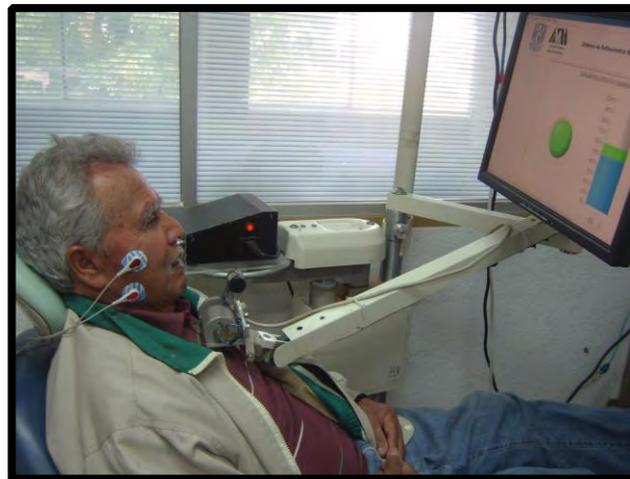


Figura 24 Paciente realizando contracción mandibular ayudado de la retroalimentación visual. Fuente directa.

A cada paciente se le realizaron 10 capturas, las cuales fueron promediadas por el procesador, obteniendo así un único registro de cada paciente. Figura 25 y 26

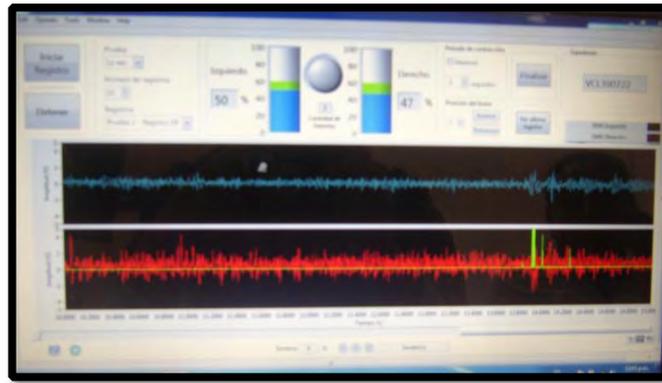


Figura 25 Captura de pantalla. Ventana de registro EMG. Despliegue de la señal EMG durante la contracción mandibular del paciente, la línea horizontal verde sobre la gráfica de la señal EMG derecha corresponde a la señal del sensor sobre la masa cilíndrica del sistema mecánico. Fuente directa.

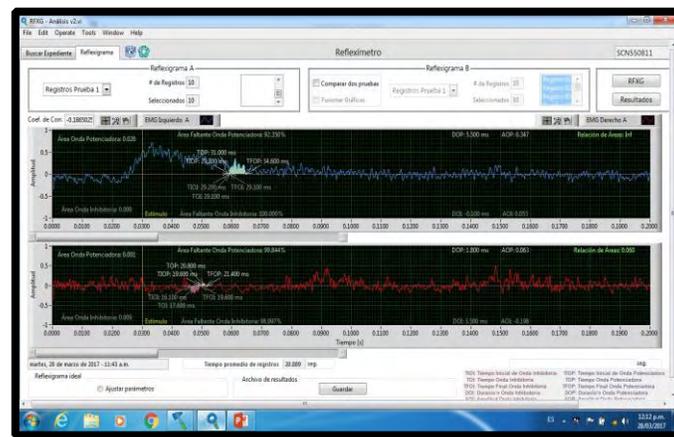


Figura 26 Captura de pantalla. Despliegue de resultado sobre el Reflexograma Graficado. Fuente directa.

## b) Análisis

Se realizó la prueba a cuatro pacientes a los cuales se les invito de manera verbal a participar en este proyecto.

### PACIENTE 1

Masculino de 80 años de edad. No refiere hábitos bucales y al interrogatorio menciona que utilizo durante 30 años su prótesis total antes de la rehabilitación de una nueva. Figura 27 y 28

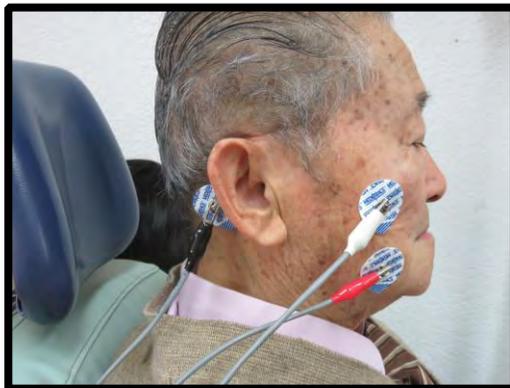


Figura 27 Vista de perfil del paciente con los electrodos de superficie colocados sobre el músculo masetero siguiendo su eje longitudinal. Fuente directa.

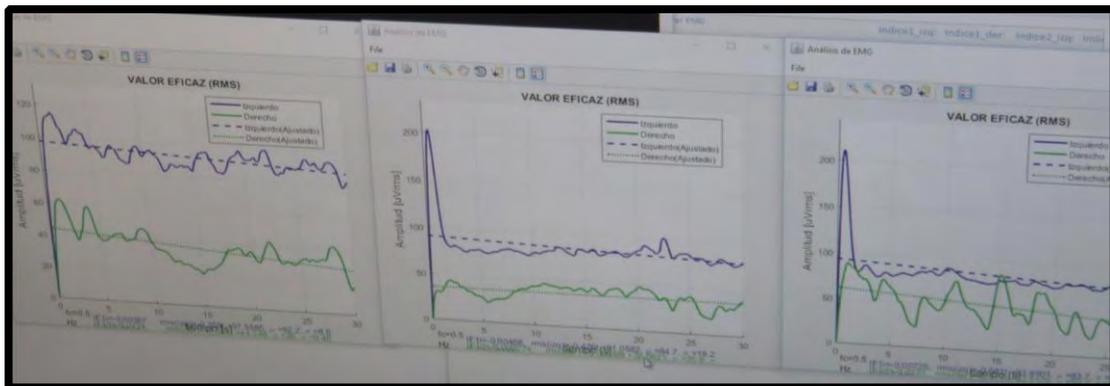


Figura 28 Gráficas del electromiograma. Captura de pantalla. Fuente directa.

## PACIENTE 2

Masculino de 60 años de edad. No refiere hábitos bucales y al interrogatorio menciona que nunca había usado una prótesis desde que perdió sus dientes. Figura 29 y 30.

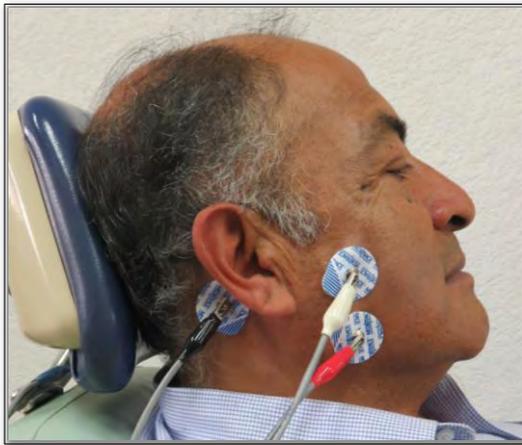


Figura 29 vista de perfil del paciente con los electrodos de superficies colocados sobre el músculo masetero siguiendo su eje longitudinal. Fuente directa.

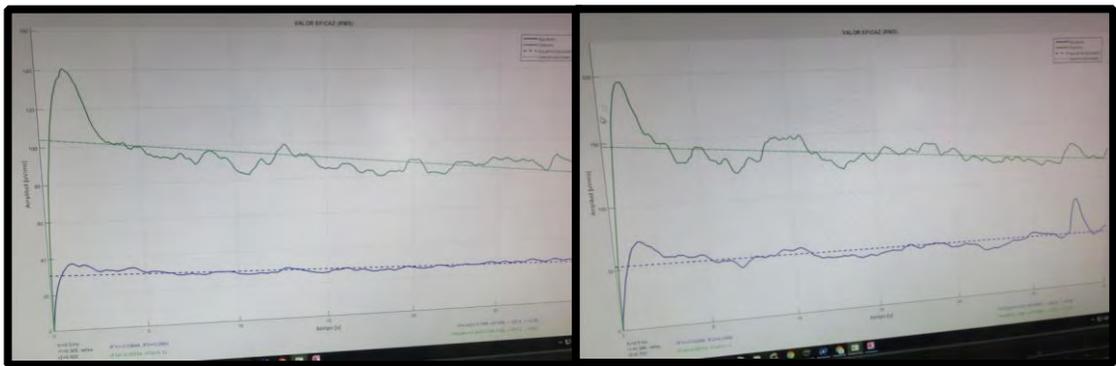


Figura 30 Gráficas del electromiograma. Captura de pantalla. Fuente directa.

### PACIENTE 3

Masculino de 78 años de edad, no refiere hábitos bucales, al interrogatorio menciona que tenía 8 meses usando la prótesis completa bimaxilar y hace un mes habían rehabilitado solo la prótesis inferior. Figura 31, 32 y 33.

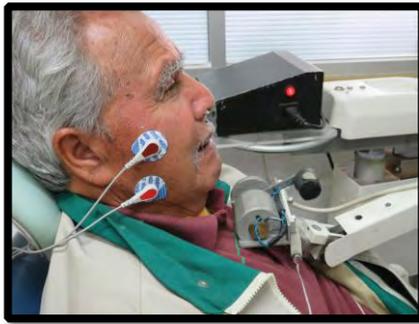


Figura 31 vista de perfil del paciente con los electrodos de superficies colocados sobre el músculo masetero Siguiendo su eje longitudinal. Fuente directa.

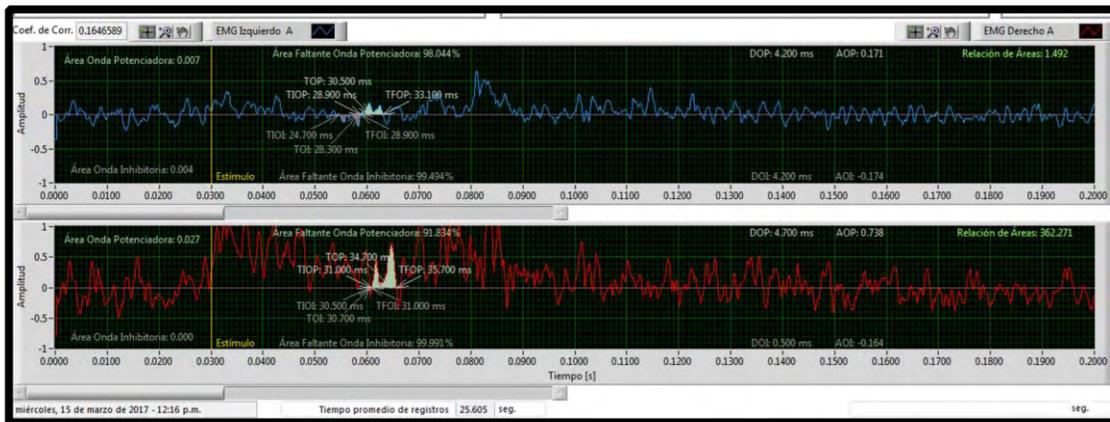


Figura 32 Resultado del primer Reflexigrama tomado. Fuente directa.



Figura 33 Resultado del segundo Reflexigrama tomado. Fuente directa.

## PACIENTE 4

Femenino de 61 años de edad, no refiere hábitos bucales pero nos informa que en el año 2000 tuvo un accidente automovilístico, al interrogatorio menciona que tenía un año usando su prótesis total anterior y con la nueva prótesis llevaba tres semanas. Figura 34, 35 y 36.



Figura 34 paciente realizando contracción mandibular ayudado de la ventana de retroalimentación visual. Fuente directa.



Figura 35 Primer Reflexigrama tomado. Fuente directa.

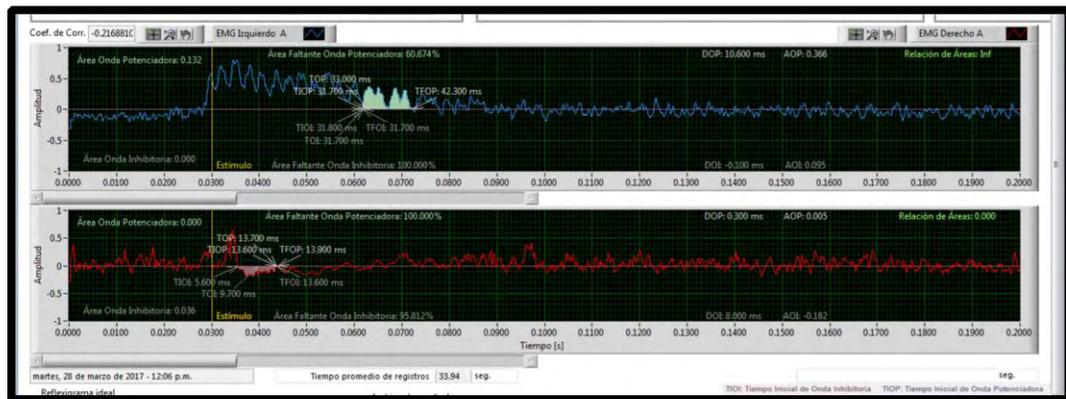


Figura 36 Segundo Reflexigrama tomado. Fuente directa.

Las ondas de potenciación dentro del RFXG que se observan posterior a la onda de inhibición y que se elevan por encima de la línea basal corresponden al aumento de la actividad motora debido a un incremento en la frecuencia y amplitud de las espigas dentro del EMG. <sup>28</sup>

En pacientes con disfunción articular este reflejo se halla alterado, su onda inhibitoria inicial se encuentra severamente reducida y se observa una amplia y prolongada potenciación. Esto indica que la respuesta refleja ha invertido su papel fisiológico es decir que en lugar de prevenir una agresión la está produciendo. <sup>29</sup>

La onda inicial de inhibición es la más amplia y prolongada además de tener un curso característico, en donde el nivel de reposo absoluto se alcanza alrededor de los 40 ms. Cuando existe una alteración funcional esta onda reduce su amplitud y el área que abarca su pico aparece muy reducida respecto a lo normal. <sup>30</sup>



En estudios previos se ha determinado que en sujetos sanos de 20 años o menos, el RFXG presenta una onda inhibitoria rápida y amplia y al avanzar la edad se hace presente una reducción de la onda inhibitoria así como la aparición de ligeras asimetrías en los RFXG, encontrándose también que existen diferencias en el periodo de silencio en niños en comparación con adultos.<sup>28</sup>

En cambio, en los pacientes que padecen bruxismo y disfunción articular se observa una exageración de la potenciación y por ello la relación de áreas potenciación/inhibición se encuentra aumentada.<sup>29</sup>

En el caso de los pacientes edentulos se pudo observar que exhibían registros nítidos y conservadores, respondiendo favorablemente en adaptación a la prótesis total colocada.



## VIII. DISCUSIÓN

El fundamento para el empleo de la refleximetría como herramienta de diagnóstico se basa en que el RFXG permite medir las modificaciones funcionales que ocurren en los pacientes como respes a los tratamientos realizados, por lo tanto aporta de manera cuantitativa una manera de evaluar la mejoría de estos, ayudando de manera complementaria al clínico.

Al realizarse este estudio de manera sucesiva a lo largo de un tratamiento prolongado e incluso de manera inmediata, se obtiene una visión secuencial de la evaluación de la respuesta muscular del paciente que sería difícil de obtener mediante otros métodos.

Debido a estas características resulta una técnica de mucha utilidad en el seguimiento clínico de los diferentes padecimientos que afectan al sistema estomatognático desde el punto de vista neuromuscular.

El hallazgo de Reflexigramas en pacientes edentulos de más de 60 años, cercanos a lo normal se podría explicar debido a que el control neuromuscular del sistema estomatognático es capaz de adaptarse bien a una condición mecánica anormal.

El éxito de la rehabilitación con prótesis totales en estos pacientes puede ser predecible si encontramos un sistema neuromuscular en buen estado.

Al realizar este estudio pude observar que los pacientes se adaptan bien a las prótesis totales siempre y cuando su elaboración sea lo más adecuada posible, tomando en cuenta un buen sellado marginal, la elección de dientes de acuerdo a las necesidades propias del paciente, así como un buen diagnóstico del sistema neuromuscular, todo esto para que el periodo de adaptación fuera menor y con resultados favorables, fue posible identificarlo debido a que observe que en los Reflexigramas había cambios notorios en la reducción de



la onda de potenciación y un aumento en la onda inhibitoria al comparar el RFXG previo con el posterior.

Otro hecho que pude observar es que a mayor tiempo de uso de una prótesis total antes de rehabilitarla con una nueva, es probable que los Reflexigramas no denoten una mejoría muy notoria.

La capacidad del Reflexímetro para identificar irregularidades en las prótesis totales ofrece la posibilidad de realizar los ajustes con mayor claridad y precisión.

## **IX. CONCLUSIONES**

La inclusión de las técnicas de registro electromiográfico y del uso de la refleximetría masetérica en el tratamiento del paciente con prótesis totales es de gran utilidad diagnóstica y clínica ya que permiten una mejor comprensión del impacto de las rehabilitaciones que realizamos en ellos y como afectan al sistema neuromuscular.

Ya que silencios profundos y prolongados en el Reflexigrama nos indicaran que las estructuras orales están siendo protegidas y con esto las rehabilitaciones realizadas en los pacientes serán benéficas para su calidad de vida.

La refleximetría constituye una buena opción para ayudar al clínico en el diagnóstico y seguimiento evolutivo en la rehabilitación protésica en el ámbito odontológico.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ibarra Lúzar J. I. PZE,FGC. Electromiografía clínica. Rehabilitación. 2005; 39(6): p. 265-276.
2. Álvarez Fiallo R. SAC,MHE. Desarrollo histórico y fundamentos teóricos de la electromiografía como medio diagnóstico. Rev. Cubana Med. Milit. 2006; 35(4).
3. Ángeles Medina F. AP,OC. El reflexímetro como herramienta para la exploración muscular masticatoria. Revista Mexicana de Odontología Clínica. 2008; 2(7): p. 4-7.
4. Angel R. EW,IA. Silent Period produced by unloading of muscle during voluntary contraction. J Physiol. 1965;; p. 180-864.
5. R. B. Physiological and clinical studies of microreflexes. Electroencephal Clin Neurophysiol. 1972; 31(suppl): p. 93.
6. Bessette R. BB,MN. Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome. J Apple Physiol. 1971; 30(8).
7. Godaux E. DJ. Exteroceptive suppression and motor control of the masseter and temporales muscles in normal man. Brain Res. 1975; 85(447).
8. Vander Glas H. DLA,VSD. Oral pressure receptors mediate a series of inhibitory and excitatory periods in the masseteric poststimules EMG complex following tapping of a tooth in man. Brain Res. 1985; 337(117).
9. Alfaro P. AF,OMC,NJ,RG. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte I. Revista ADM. 2012 Marzo/Abril; LXIX(2): p. 53-57.



10. Manns Arturo DG. Sistema Estomatognático. 1st ed. Santiago de Chile: Impresos XIMPAUSER; 2011.
11. Bumann Axel LU. Atlas de diagnóstico funcional y principios terapéuticos en odontología Barcelona: Masson; 2000.
12. Curiqueo A. BE,NP,FR. Relación entre fuerza masticatoria máxima funcional e índices antropométricos en adultos jóvenes chilenos. Avances en Odontoestomatología. 2016; 32(5): p. 265-273.
13. Alfaro P. ÁF,OMC,NJ,RG. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II. Revista ADM. 2012 Mayo/Junio; LXIX(3): p. 108-113.
14. Von Kretschmann D. TA,SM,DpJ,QR. Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de pacientes tratados con prótesis totales en la Universidad Mayor. Rev. Clín. Periodoncia implantal Rehabil Oral. 2015;(8): p. 17-23.
15. Luengo D. MG. Estudio comparativo del rendimiento masticatorio en pacientes desdentados parciales con y sin prótesis parcial removible. Revista Dental de Chile. 2012;(103): p. 5-11.
16. Schott S. OD,PK,YI,RF,SR,TM. Métodos de evaluación del Rendimiento Masticatorio. Una revisión. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010; 3: p. 51-55.
17. Machado Goyano A. CVL,MCC,DCAS. Alteraciones de la masticación en usuarios de prótesis dental removible. revisión sistemática. Rev. CEFAC. 2015 Julio-Ago; 17(4): p. 1319-1326.
18. Chagas Freitas A. FAR,Odae,PRE,MdSE. El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria. Acta odontológica Venezolana. 2008 Dic; 46(3).



19. Hidalgo López I. VBJ. Oclusión en prótesis Total. Rev. Estomatol. Herediana. 2009; 19(2): p. 125-130.
20. J. OD. Prostodoncia Total. 5th ed. México: UNAM; 1995.
21. Grupo de investigación, Función cráneo-mandibular y dolor orofacial. Función cráneo-mandibular y dolor orofacial. [Online]. [cited 2016 Noviembre 21]. Available from:  
[http://odon.edu.uy/craneomandibular/?page\\_id=236](http://odon.edu.uy/craneomandibular/?page_id=236).
22. Ángeles Medina F. PGN. Manual de usuario "Reflexímetro Digital". PAIT IT202314. México: Cinvestav, UNAM, Universidad de la República de Uruguay, División de Estudios de Posgrado e Investigación F.O. UNAM; 2015.
23. Fernández L,ZG,KM. Estudio comparativo del complejo electromiográfico post-estímulo del músculo masetero en pacientes rehabilitados con prótesis completa bimaxilar mediante técnica piezográfica y técnica convencional. Odontoestomatología. 2010 Mayo; XVII(14).
24. Zanotta G. FIBJ,KM. Presentación y análisis de una nueva variable para el estudio electromiográfico de la función cráneo mandibular. Estudio piloto. Odontoestomatología. 2013; 15(22): p. 40-44.
25. Merletti R. Surface Electromyography: Physiology, Engineering and Applications. 1st ed. Roberto Merletti PP, editor. USA: Wiley-IEEE Press; 2004.
26. Alfaro P. GH,NA,ÁF,GJ. Reflejo inhibitorio Masetérico y condiciones clínicas estomatológicas en pacientes con parálisis cerebral. Arch Neurocien. 1999; 4(4): p. 175-182.



27. Alfaro P. RG,OC,ÁF,MI. Reflejo inhibitorio Masetérico en niños. Influencia de las etapas de la dentición y de las interferencias oclusales. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2006; 63(3).
31. Tamuda Y. BH,YS. Influence of the muscle tension on the masseteric silent period in children and adults. J oral Rehabil. 1995; 22: p. 49-55.
32. Ángeles MEDina F. NLA,GGH,GAA,GRJ. Refleximetría de los músculos maseteros: un método objetivo para la evaluación de la función masticatoria. Arch Neurocien. 1997; 2(3): p. 215-223.
28. A. GCÁFGJRMDWN. Reflexímetro computarizado para consultorio odontológico. Rev. Mes. Ing. Bioma. 1990; 11(257).
29. R. GCÁFGJNAL. Primeros resultados clínicos de reflexometría masticatoria. Rev. Mes Ing Bioma. 1987; 10(35).
30. F. Á. Análisis electromiográfico de los músculos maseteros para mejorar la reproductibilidad del periodo silente con fines de diagnóstico clínico. Rev. Fac de Odontol U.N.A.M. 1987;; p. 4-14.



## ANEXO 1 Historia clínica del Reflexímetro Digital

**Reflexímetro**  
Laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación  
de la Facultad de Odontología, UNAM

Crear Expediente    Buscar Expediente

martes, 14 de abril de 2015 - 04:16 p. m.

Nombre del Expediente: **BFR851219**

Datos del Paciente		Información Clínica		Observaciones																																																	
Nombre	<input type="text"/>	Habitos Bucales	<input type="text" value="ninguno"/>	<input type="text" value="ninguna"/>																																																	
Iniciales	<input type="text"/>	Atritis o reumatismo en los padres	No <input type="text"/>																																																		
Día	<input type="text"/>	Ruidos articulares en los padres	No <input type="text"/>																																																		
Mes	<input type="text"/>	Bruismo en los familiares	No <input type="text"/>																																																		
Año	<input type="text"/>	Bruismo Personal	No <input type="text"/>	Dentición																																																	
Sexo	<input type="text"/>	Traumatismos previos	<input type="text" value="no"/>	Adulta <input type="text"/> Seleccione las piezas faltantes																																																	
Edad	<input type="text"/>	Otros datos relevantes	<input type="text" value="ninguno"/>	<table border="1"><tr><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>48</td><td>47</td><td>46</td><td>45</td><td>44</td><td>43</td><td>42</td><td>41</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td></tr></table>		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	<input type="checkbox"/>	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38															
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28																																						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38																																						
Peso	<input type="text"/>	<input type="button" value="Aceptar"/>																																																			
Estatura	<input type="text"/>																																																				
Domicilio	<input type="text"/>																																																				
Teléfono	<input type="text"/>																																																				



**ANEXO 2** Historia Clínica de Prosthodontia total, Facultad de Odontología UNAM.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**CLÍNICA DE PROSTODONCIA TOTAL**

Grupo: \_\_\_\_\_ No. Carnet \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN GENERAL**

Nombre \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_  
Ocupación \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_  
Teléfono del paciente o familia responsable \_\_\_\_\_  
Motivo principal de la consulta \_\_\_\_\_  
Salud general \_\_\_\_\_  
¿Cuándo fue su última visita al médico? \_\_\_\_\_  
¿Está bajo tratamiento médico? \_\_\_\_\_

**HISTORIA DENTAL**

Motivo de la pérdida dental \_\_\_\_\_  
Fecha de las últimas extracciones: Maxilar \_\_\_\_\_  
Mandibula \_\_\_\_\_  
Estado actual: \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES PROTESICOS**

¿Cuánto tiempo tiene usando dentaduras? Maxilar \_\_\_\_\_  
Mandibula \_\_\_\_\_  
¿Por quién fueron elaboradas las últimas dentaduras? \_\_\_\_\_

**DENTADURAS ANTERIORES**

Tipo Maxilar \_\_\_\_\_ Número Maxilar \_\_\_\_\_  
Mandibula \_\_\_\_\_ Mandibula \_\_\_\_\_

**EXPERIENCIA**

Maxilar Favorable \_\_\_\_\_ Mandibula Favorable \_\_\_\_\_  
Desfavorable \_\_\_\_\_ Desfavorable \_\_\_\_\_