



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**REGISTRO Y COMPARACIÓN DE SONIDOS MASTICATORIOS ENTRE  
DIVERSOS TIPOS DE REHABILITACIÓN Y SIN REHABILITACIÓN  
PROTÉSICA CON EL DESMAS**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**RAFAEL CALDERÓN MENDOZA**

**DIRECTOR: CD. NICOLAS PACHECO GUERRERO**

MÉXICO D. F.

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**A mis padres María Guadalupe Mendoza y Rafael Calderón Tenorio  
quienes me han apoyado en el transcurso de mi carrera  
gracias por todo su apoyo y comprensión**

**A mis hermanos Jorge Calderón Mendoza y Alfredo Calderón Mendoza**

**Al doctor Nicolas Pacheco Guerrero por su paciencia y tiempo**

**A todos mis amigos**

**A mi querida Universidad Nacional Autónoma de México**

## **INDICE.**

<b>I. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>II. Antecedentes.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Aspectos morfofuncionales del sistema estomatognático.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 El componente neuromuscular.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Determinantes Funcionales de la Oclusión.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Periodonto.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Mecanismos propiceptivos articulares.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6 Mecanismos propioceptores articulares.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7 Mecanorreceptores.....</b>	<b>25</b>
<b>2.8 Masticación.....</b>	<b>28</b>
<b>2.9 Función masticatoria.....</b>	<b>29</b>
<b>2.10 Ciclo masticatorio.....</b>	<b>35</b>
<b>2.11 Eficacia y rendimiento masticatorio.....</b>	<b>37</b>
<b>2.12 Factores que condicionan una reducción en eficacia y rendimiento masticatorio.....</b>	<b>38</b>
<b>III. Planteamiento del problema.....</b>	<b>40</b>
<b>IV. Justificación.....</b>	<b>40</b>
<b>V. Objetivos.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 Generales.....</b>	<b>41</b>
<b>5.2 Específicos.....</b>	<b>42</b>
<b>VI. Metodología.....</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Material.....</b>	<b>42</b>
<b>6.2 Método.....</b>	<b>43</b>
<b>6.3 Tipo de estudio.....</b>	<b>45</b>
<b>6.4 Población de estudio.....</b>	<b>45</b>
<b>6.5 Muestra.....</b>	<b>45</b>
<b>6.6 Criterios de inclusión.....</b>	<b>45</b>
<b>6.7 Criterios de exclusión.....</b>	<b>45</b>

<b>6.8 Variables de estudio.....</b>	<b>46</b>
<b>6.9 Aspectos éticos.....</b>	<b>46</b>
<b>VII. Recursos.....</b>	<b>46</b>
<b>7.1 Humanos.....</b>	<b>46</b>
<b>7.2 Materiales.....</b>	<b>46</b>
<b>7.3 Financieros.....</b>	<b>47</b>
<b>VIII. Plan de análisis.....</b>	<b>47</b>
<b>IX. Resultados.....</b>	<b>48</b>
<b>X. Conclusiones.....</b>	<b>54</b>
<b>XI. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>55</b>
<b>XII. Anexos.....</b>	<b>57</b>

# I. INTRODUCCIÓN

La eficacia masticatoria de pacientes con prótesis completas es menos de 1/6 que en pacientes con dientes naturales.

La capacidad de ejercer presión de un paciente portador de prótesis completa es aproximadamente un 15% de la que puede ejercer un paciente con dientes naturales.

Esta disminución de eficacia y capacidad se justifica por la misma naturaleza de la prótesis, la pérdida de sentido táctil que afecta su funcionamiento, la conformación de los dientes en una sola unidad, y el tipo de soporte óseo inadecuado para la función de soportar presiones, que se agrava por la presencia intermedia de una mucosa delgada y eminentemente sensitiva que se encuentra comprimida entre el tejido óseo y bases protéticas relativamente inestables.

Varios son los investigadores que se han dedicado al estudio de la eficiencia masticatoria de distintas formas oclusales. La mayoría obtuvo como conclusión que la eficacia masticatoria, expresada por la reducción de las partículas alimenticias, era superior utilizando dientes con cúspides, aunque no concuerden respecto a la altura cuspídea ideal. Para Payne y para Trapozzano y Lazzari, los más eficientes fueron los de 20° modificados por desgastes para un articulado de mayor precisión.

Sauser y Yurkstas, evaluando distintas formas oclusales llegan a la conclusión que la eficiencia masticatoria aumenta con superficies oclusales que poseen bordes cortantes en sentido mesiodental.

En definitiva, los estudios sobre eficiencia masticatoria comparando dientes anatómicos y no anatómicos son contradictorios y confusos; lo único rescatable

es la mayor eficiencia de dientes con bordes cortantes, agudos y filosos, aunque como dice Trapozzano, si bien los dientes posteriores deberían tener bordes cortantes, agudos y filosos.

El sistema masticatorio es una unidad morfofuncional perfectamente definida: ubicada en la región cráneo-facial. Esta compuesta por órganos y estructuras que actúan principalmente en la masticación, entre los que se incluyen los dientes con sus estructuras de soporte, las articulaciones creaneomandibulares, la mandíbula, lengua, labios, carrillos, mucosa bucal y el complejo neurofuncional asociado. <sup>1</sup>

Desde luego que todas estas estructuras anatómicas desempeñan un papel importante en la realización de las funciones principales de este sistema, las cuales son:

### **Masticación:**

Siendo este el proceso llevado a cabo dentro de la cavidad oral, por el cual el alimento es triturado y molido si bien es cierto del cual se desprende el principal propósito de la **función masticatoria** cuyo sentido más amplio es el mecánico, por medio del cual el alimento debe ser adaptado en tamaño, consistencia y forma para su deglución y digestión. Este enfoque mecanista durante muchos años considero a las piezas dentarias y sus relaciones oclusales como elementos fundamentales en el desarrollo de la función masticatoria. Sin embargo, actualmente se reconoce que la masticación normal no se desarrolla únicamente por las piezas dentarias, sino que también a través de la regulación que ejerce una serie de mecanismos fisiológicos altamente coordinados, entre los cuales destacan los mecanismos neuromusculares, que integran y comprometen todo el resto de las estructuras del sistema masticatorio, dando lugar a movimientos bien organizados y coordinados de los músculos masticadores, faciales, labios, mejillas, lengua, etc. <sup>1</sup>

### **Deglución:**

Es una actividad neurofuncional compleja, consiste en una serie de movimientos coordinados de los músculos de la boca, faringe y esófago, cuyo propósito fundamental es permitir que los líquidos o alimentos sólidos sometidos al proceso de masticación, sean transportados desde la boca hasta el estómago a través del esófago. <sup>2</sup>

Es una actividad muscular voluntaria, involuntaria y refleja. La decisión de deglutir depende de varios factores; el grado de finura del alimento, la intensidad del sabor extraído y el grado de lubricación del bolo.

Durante la deglución, los labios están cerrados y sellan la cavidad oral. Los dientes se sitúan en la posición de máxima intercuspidad y estabilizan la mandíbula. En la deglución se presenta un ciclo deglutorio en el cual se presentan las siguientes fases:

**Fase preparatoria** en donde la cavidad está sellada periféricamente tanto por el cierre labial anterior como por la lengua, cuya punta se apoya en la zona de la papila retroincisiva y cara palatina de los incisivos superiores como característica final de esta fase es la estabilización mandibular en Posición de oclusión dentaria.

**Fase oral** esta se caracteriza por una combinación de movimientos linguales de tipo “ondulatorio y peristáltico” que permite el pasaje del bolo alimenticio desde su posición preparatoria de la deglución en el dorso de la lengua, hacia atrás hasta la entrada de la faringe.



**Fase faríngea.** Comienza con el pasaje del bolo alimenticio desde la base lingual, a través del istmo de las fauces, hasta la pared faríngea posterior.

**Fase esofágica.** Esta comienza tan pronto como el bolo alimenticio ha pasado el esfínter esofágico, y se caracteriza por el transporte del alimento a lo largo del esófago, merced a ondas peristálticas que empujarán finalmente al bolo hasta el cardias y estómago.<sup>2</sup>

**Respiración:** Se trata de un acto rítmico formado por la inspiración activa, fase en la que entra el aire a los pulmones al dilatarse la caja torácica la caja torácica por acción, sobre todo del diafragma, y la espiración, por la que el airea sales de los pulmones al contraerse éstos pasivamente debido a su elasticidad.<sup>3</sup>

**Fonación:**

La voz es modulada de manera de producir una serie de sonidos y fonemas conocidos como “vocales” y “consonantes”, que combinamos en forma adecuada para formar palabras. Es de extraordinaria importancia puesto que además de permitir la comunicación con nuestro medio ambiente que nos rodea, nos confiere la posibilidad del desarrollo de nuestros pensamientos y conciencia reflexiva humana.<sup>3</sup>

Debido a que la masticación del alimento es una función primordial para el organismo humano. La mandíbula es capaz de realizar una serie de movimientos que son el producto de la actividad sinérgica de diferentes fascículos de los músculos masticadores regulados y coordinados por el sistema nervioso central, estos movimientos son guiados por las articulaciones témporomandibulares con sus ligamentos y tendones musculares, la tonicidad de las músculos insertados en la mandíbula y los contactos entre las piezas dentarias con sus respectivos ligamentos periodontales.

Los movimientos mandibulares función especialmente durante la masticación y deglución están controlados por medio de cuatro componentes fisiológicos básicos:<sup>1</sup>

1. Componente neuromuscular.
2. Articulaciones temporomandibulares.
3. Periodonto o articulación dento-alveolar.
4. Oclusión.

Siendo la última la más importante en este estudio ya que **Oclusión** definida como:

Colocación y posición de los dientes con respecto a las estructuras óseas así como el alineamiento de los dientes, sobremordida y superposición. Así como la adaptación fisiológica y ausencia de una posible patología es un aspecto básico en la acción masticatoria es así el proceso fundamental donde el alimento se procesa y prepara para su digestión es muy importante resaltar este punto sobre los demás tópicos antes mencionados y analizar su participación en el ciclo masticatorio por lo cual se trata de un sistema biológico caracterizado por la conjunción entre tejidos y órganos por lo cual es importante considerar que se debe reconocer el sistema masticatorio como una unidad morfofuncional que es perfectamente definible e indivisible con respecto al resto del organismo y que como tal se le debe comprender, diagnosticar y tratar y por medio del detector electrónico de sonidos masticatorios (DESMAS) Se pretende evaluar la capacidad de masticación por medio de la verificación y cuantificación electrónica del ciclo masticatorio.

## **II Antecedentes**

### **2.1 Aspectos Morfofuncionales del sistema estomatognático.**

Toda estructura anatómica se caracteriza por una cierta conformación en relación con su expresión funcional. A su vez, toda actividad funcional de un determinado componente anatómico tiene una íntima correlación con su forma.

Esta gobierna la función y por otro lado, requieren de una estructura de diseño adecuado.<sup>1</sup>

#### ***Articulación Témporomandibular (ATM).***

Esta presenta un alto grado de especialización y de precisión anatómica, recibe el nombre de los dos huesos que entran en su formación, el temporal y mandíbula. La articulación témporomandibular que es bilateral, representan los puntos de apoyo posteriores y de carácter y condición variable. Permite una gran libertad de movimiento a la mandíbula, el que puede tanto guiar como limitar.

Estas tienen características que les son propias y que las diferencian de otras articulaciones del organismo siendo estas:

-sus superficies articulares están cubiertas por un tejido fibroso avascular, en vez del cartílago hialino usual. La capa de tejido fibroso puede contener una cantidad variable de células cartilaginosa.<sup>1</sup>

-Se caracteriza por que las dos estructuras óseas maxilares que articula, posee dientes, cuya forma y función tiene una influencia decisiva sobre algunos movimientos de la articulación.<sup>1</sup>

Están integradas por los siguientes elementos anatómicos:

### **Superficie articular del hueso temporal.**

Formada por dos porciones, una cóncava (cavidad glenoidea) y convexa (eminencia articular). La cavidad glenoidea esta entre dos partes por la cisura de Glasser, la parte anterior es articular, cubierta por tejido fibroso, la parte posterior extraarticular, forma parte de la parte anterior del conducto auditivo externo. La eminencia articular o cóndilo del temporal es uno de los componentes más importantes de la ATM ya que esta relacionada con la morfología de los dientes.<sup>2</sup>

### **Cóndilos mandibulares**

Son dos estructuras ovoides, redondas hacia adentro y juntos hacia fuera, de eje dirigido hacia atrás y adentro y de forma convexa en sentido anteroposterior y transversal. (Figura 1) Están ubicados más atrás y adelante frente a la eminencia articular, las superficies articulares ocupan la parte anterosuperior de los cóndilos y presentan una vertiente anteroposterior de forma convexa y una aplanada que continúa con la rama ascendente del hueso mandibular. Los cóndilos realizan movimientos de rotación y traslación u orbitación.<sup>2</sup>



Figura 1 Cóndilo Mandibular

### ***Disco articular.***

Es una lámina ovalada de tejido conectivo fibroso, de gran firmeza, localizado entre el cóndilo de la mandíbula y la superficie articular del temporal. Es convexo-cóncavo en su superficie ántero-superior, acomodándose a la forma de la cavidad glenoidea y eminencia articular, respectivamente.

Su superficie pòstero-inferior es cóncava y esta en relación al cóndilo mandibular. Sus bordes externos están conectados con la cápsula articular, de tal forma que el disco divide la articulación en dos compartimentos: uno superior, supradiscal o témporodiscal y otro inferior, infradiscal o maxilodiscal. En una articulación sana, el disco cubre al cóndilo mandibular como una bobina y está unido a él apretada estrechamente a nivel de sus polos lateral y medial.<sup>3</sup>

### ***Aparato ligamentoso.***

Está constituido por una cápsula articular, un ligamento de refuerzo y los ligamentos accesorios. Su función es conectar y mantener unidos los tejidos articulares, con el propósito fundamental de mantener la individualidad funcional de la articulación y limitar, por otro lado, el rango de movilidad articular.<sup>1</sup>

#### ***a) Cápsula articular.***

Es una capa fibrosa que rodea todos los elementos que conforman la ATM. Esta fija al hueso temporal y al cuello del cóndilo, estando también conectado al disco en sus bordes laterales, conformando así dos compartimentos: el superior o suprameniscal entre el disco y hueso temporal que es muy laxo, flojo, lo que permite al disco deslizarse junto con el cóndilo hacia adelante libremente el inferior o inframeniscal ofrece la cápsula muy fibrosa o densa solo permite al cóndilo movimientos de rotación.<sup>3</sup>

**b) El ligamento de refuerzo.** Está constituido por el ligamento lateral externo o témporomandibular. Representa un refuerzo lateral de la capsula articular. Está constituido por dos bandas: una amplia, externa o superficial y una banda interna o profunda.

La banda externa tiene una inserción ancha en la superficie externa del tubérculo cigomático, del cual convergen oblicuamente los fascículos hacia abajo y atrás, para insertarse en la parte posterior del cuello del cóndilo, por detrás y abajo del tubérculo cigomático y de aquí sus fibras se orientan horizontalmente hacia atrás en forma de una cuerda plana, para insertarse en el polo externo del cóndilo y en la porción pósteroexterna del disco.<sup>1</sup>

**c) Ligamentos accesorios** se describen dos ligamentos como accesorios de la articulación témporomandibular, que son el esfenomaxilar y el estilomaxilar.

El ligamento esfenomaxilar se extiende desde la espina del hueso esfenoides hasta la línula 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 de gonion. Actualmente se considera que los ligamentos accesorios presentan una punci3n limitante del movimiento mandibular en sus posiciones de apertura máxima.<sup>1</sup>

## **Sinoviales.**

Descritas como finas capas de tejido conectivo alveolar que están encargadas de secretar la pequeña cantidad de líquido sinovial que lubrica la cavidad articular. Estas membranas sinoviales están confinadas a la periferia de ambos compartimentos y no se extienden sobre las superficies superior e inferior del disco articular.

Forman pequeños pliegues como vellosidades, especialmente en la región del cojinete retrodiscal, que se despliegan cuando el disco junto al cóndilo experimenta un movimiento de traslación anterior.<sup>4</sup>

## **Fisiología de la articulación témporomandibular.**

La articulación témporomandibular humana es un órgano complejo altamente especializado, con una disposición anatómica particular que le permite realizar movimientos de rotación y deslizamiento; lo que le confiere a la mandíbula una capacidad funcional amplia y variada, de apertura, cierre, lateralidad y protusión.

En el momento del nacimiento, los movimientos de la mandíbula están dirigidos y controlados por el mecanismo neuromuscular. A medida que los dientes erupcionan y establecen las relaciones interoclusales (siempre orientadas por el mecanismo neuromuscular), la ATM va desarrollándose comenzando a establecer las formas y relaciones funcionales entre cóndilo y fosa glenoidea.<sup>5</sup>

Desde el momento de la completa erupción de la dentición primaria, hasta la estabilización de la dentición permanente, los factores dominantes son, la oclusión dentaria y el mecanismo neuromuscular; la ATM va adaptándose a la influencia decisiva de la función oclusal.

Durante este período se produce un gran crecimiento facial, estableciéndose relaciones definidas entre cóndilo y fosa glenoidea. En la adolescencia culmina el proceso de influencias mutuas, quedando establecido un perfecto equilibrio

entre los tres factores: oclusión dentaria, mecanismo neuromuscular y ATM.<sup>6</sup>

## **2.2 Componente neuromuscular.**

Los movimientos y posiciones de la mandíbula están gobernados por la actividad contráctil y sincronizada de los músculos mandibulares, estos pertenecen al grupo de los músculos esqueléticos.

Esta selectividad en el grado de contracción de un músculo esquelético, es conocida como el principio de esfuerzo gradual donde solamente un número de fibras musculares se activa para una función particular. Por tanto una fuerza de contracción presenta relación directa con un número de fibras activadas, siendo la relación de duración de contracción al relacionarse en la intensidad del estímulo nervioso y las condiciones metabólicas de las fibras al momento de la contracción.<sup>7</sup>

### ***Músculos Extensores.***

Se describen cuatro pares de músculos pertenecen a los músculos de la masticación: masétero, temporal, pterigoideo medial (interno) y pteritoideo lateral (externo) se les denomina también elevadores mandibulares porque todos ellos, con excepción del haz inferior del pterigoideo externo intervienen en el cierre mandibular.

### **Músculo Temporal.**

Tiene la forma de un abanico y ocupa la fosa temporal. Se origina en la cara externa del cráneo, en la línea curva temporal inferior, en la cara profunda de la aponeurosis y la cara interna del arco cigomático, sus fibras continúan hacia



abajo se insertan en el vértice, los dos bordes de la cara interna de la apófisis de la mandíbula. (Figura 2) Medialmente se inserta en la rama ascendente de la mandíbula a través de los tendones superficial y profundo.

Esta compuesto por tres haces uno anterior cuyas fibras son casi verticales; uno medio de fibras oblicuas y el posterior de fibras casi horizontales que se dirigen hacia abajo para encontrarla mandíbula. Su función es intervenir para dar posición a la mandíbula durante el cierre. Las fibras posteriores y medias de un lado son activas en los movimientos de lateralidad y todas sus fibras del músculo están en acción durante el movimiento de lateralidad y todas las fibras del músculo están en acción durante el movimiento retrusivo de la mandíbula.

Su inervación es: por tres ramas del nervio temporal (profunda, anterior medio y posterior) y ramas del nervio maxilar inferior del trigémino. Irrigada por tres arterias: temporal profunda media y profunda anterior, ramas maxilar interna.<sup>8</sup>

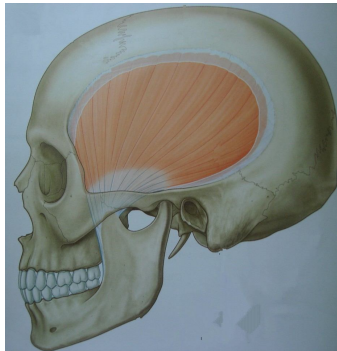


Figura 2 Músculo Temporal.

### **Músculo masetero.**

De forma rectangular y comprende dos fascículos uno superficial que se origina en dos tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático y uno profundo que se origina en la superficie media del arco cigomático Sus inserciones en la superficie lateral de la rama ascendente, el proceso coronoides y el ángulo de la mandíbula. (Figura 3)

Su inervación sensitiva proviene del nervio auriculo-temporal y plexo cervical superficial. La motora esta dada por el nervio maseterino, rama del nervio maxilar inferior.

Su irrigación esta dada por arterias superficiales que provienen de la arteria facial transversal de la cara y de la arteria facial; y a la cara profunda llega la arteria maseterina rama de la arteria maxilar interna.

Su función principal es la elevación de la mandíbula y cierre de la boca, por lo que también se relaciona directamente con centricidad mandibular.

Presenta mayor actividad eléctrica que cuando presenta contactos anormales a nivel de las superficies oclusales posteriores. <sup>8</sup>

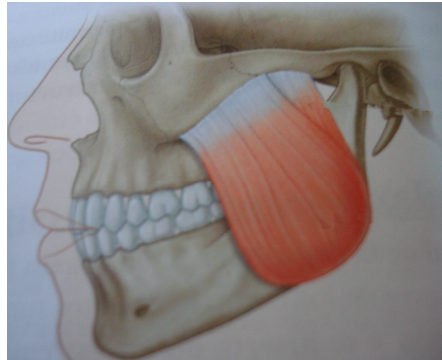


Figura 3 Músculo masetero.

### **Músculo Pterigoideo medial (Interno).**

Músculo rectangular situado adentro de la rama de la mandíbula se origina en la superficie interna del pterigoideo lateral el proceso piramidal del hueso palatino y la tuberosidad del maxilar. Se dirige oblicuamente hacia abajo, atrás y afuera hasta insertarse en la parte posterior de la superficie interna de la rama y la cara interna del ángulo de la mandíbula donde termina frente a las inserciones del masetero. (Figura 4)

Su inervación es el nervio pterigoideo interno y nervio maxilar inferior.

Su irrigación esta dada por la arteria pterigoidea rama de la arteria facial. Como sus fibras se dirigen hacia abajo y hacia atrás, su función es la elevación y protusión de la mandíbula pero como también sus fibras se dirigen hacia afuera al contraerse el músculo a un lado de la cara, el lado opuesto permanece laxo y la mandíbula ejecuta movimientos de lateralidad es decir, colabora en los movimientos de rotación. Su función principal se relaciona con movimientos de tipo excéntricos.<sup>8</sup>

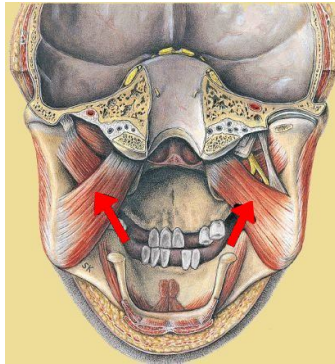


Figura 4 Músculo Pterigoideo medial

### **Músculo Pterigoideo Lateral (Externo).**

Tiene forma de cono y ocupa la fosa cigomática, consta de dos haces que parten de la base del cráneo; uno se origina en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides (haz superior o esfenoidal) otro en la cara externa del pterigoideo lateral (haz inferior o pterigoideo). (Figura 5) Los dos fascículos se unen y se dirigen hacia el lado interno de la ATM para insertarse en la parte anterior del cuello del cóndilo, en la pared anterior de la cápsula y la porción anterior del menisco interarticular.

Su inervación: está dada por el nervio pterigoideo externo, rama temporobucal, rama del nervio maxilar inferior.

Su irrigación: está dada de la arteria pterigoidea, y rama del maxilar interno.

Su función: está dada con los movimientos de protusión y lateralidad, la contracción simultánea de los dos músculos determina la proyección hacia adelante y la contracción aislada de uno de ellos el movimiento de lateralidad.

El haz superior se relaja en apertura pero se contrae durante el cierre. Esta acción va a posicionar el disco interarticular contra la inclinación distal de la eminencia. Durante el cierre el haz inferior se relaja y los músculos de cierre (temporal, masetero, pterigoideo interno) pueden asentar el cóndilo contra el disco, para conseguir la posición de relación céntrica.<sup>8</sup>

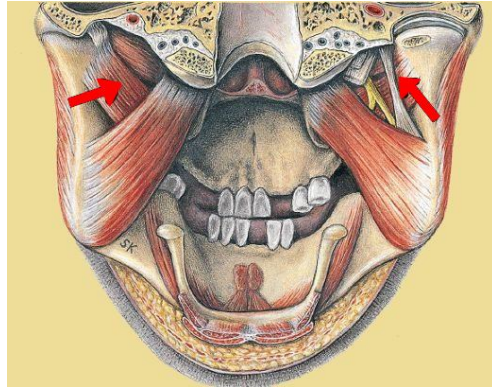


Figura 5 Músculo Pterigoideo Lateral

### **Músculos flexores mandibulares.**

Este grupo muscular también denominado suprahioideo incluye a los músculos *digástrico*, *milohioideo*, *genihioideo* y *estilohioideo*, Los que se extienden desde la mandíbula y cráneo hasta el hueso hioides.

El digástrico, el genihioideo y en menor magnitud el milohioideo y el estilohioideo, provocan descenso y retracción mandibular. Por lo cual se clasifican entre los músculos depresores del maxilar inferior.

La secuencia y distribución de las actividades de los músculos mandibulares durante la masticación normalmente depende del tipo de alimento que se mastica y del patrón masticatorio habitual del individuo. Durante la masticación de alimentos duros como la zanahoria, existe intensa acción del temporal. Conforme la zanahoria se reduce de tamaño, la masticación se alterna bilateralmente pero puede ser unilateral, o aun bilateral simultáneamente, hasta que se inicia el acto de deglución.<sup>8</sup>

## 2.3 Determinantes Funcionales de la Oclusión.

La oclusión corresponde al acto de cierre de ambos maxilares con sus respectivos arcos dentarios, como resultado de la contracción sinérgica y coordinada de diferentes músculos mandibulares, siendo así que el componente neuromuscular es el determinante fundamental moto-dinámico de la oclusión, en cambio, las articulaciones temporomandibulares y las piezas dentarias, son elementos pasivos.<sup>1</sup>

Las tres posiciones mandibulares básicas más importantes son:

Posición postural mandibular: Es la posición normal de postura mandibular de la mandíbula esta corresponde a aquella relación en que se encuentra el maxilar inferior con respecto al maxilar superior cuando el;

Sujeto está de pie o sentado cómodamente en posición erguida u ortostática, sosteniendo su cabeza de modo que la mirada se dirija al horizonte.

Esta es una posición de equilibrio neuromuscular entre la actividad tónica de los músculos elevadores y depresores mandibulares en la cual no hay contacto entre las piezas dentarias.

Posición intercuspal: Consiste en aquella relación entre el maxilar superior e inferior en la cual las piezas dentarias ocluyen plenamente interdigitadas; con un engranamiento de máxima coincidencia entre cúspides fundamentales contra fosas centrales y crestas marginales y existiendo el máximo de puntos de contacto oclusales. Cuando los dientes están en máxima intercuspidación, la posición ideal de los cóndilos en sus cavidades articulares, es la relación céntrica fisiológica.

Posición retruída ligamentosa: Es aquella relación mandibular con respecto al maxilar superior, cuando los cóndilos se encuentran en su posición más retrusiva en su cavidad articular. Es una posición determinada por la tensión de

las cápsulas y ligamentos articulares, especialmente de la banda horizontal interna del ligamento temporomandibular.

## **2.4 Periodonto.**

Es aquel componente fisiológico básico del sistema estomatognático, que comprende todos aquellos tejidos que rodean al diente. Se dividen protección e inserción esta constituido por todos aquellos tejidos peridentarios que están destinados específicamente a la sujeción del diente en su alvéolo, proporcionándole un aparato suspensor resilente, que es capaz de resistir a las fuerzas funcionales normales. Esta comprende básicamente tanto tejidos conectivos duros: cemento y proceso alveolar, como un tejido conectivo blando: el periodonto o ligamento periodontal. Estas estructuras conectivas constituyen, según algunos autores, una verdadera articulación del diente en su alvéolo, la articulación dentoalveolar.<sup>1</sup>

## **2.5 Mecanismos propioceptivos articulares.**

Los mecanismos neuromusculares periféricos ejercen control y regulación sobre las unidades motoras trigeminales, consideradas como las determinantes finales de la actividad muscular masticatoria y por ende de las diferentes posiciones y movimientos mandibulares, a partir de las actividades reflejas que inducen en ellas impulsos sensoriales nacidos desde los diferentes receptores del sistema masticatorio.<sup>1</sup>

El receptor es el componente que recibe el estímulo, transformándolo en una señal eléctrica, que es la información sensorial que se transmite al centro integrador. El camino que recorre tal información entre el receptor y el centro integrador se denomina vía aferente.

Al centro integrador llega la información sensorial, generalmente desde muchos receptores, de tal forma que su respuesta de salida es el resultado de la integración de las informaciones aferentes totales recibidas.

La información de salida del centro integrador es finalmente enviada al último componente del arco reflejo conocido como efector (músculo o glándula), desencadenando un cambio de actividad en él, que da lugar a la respuesta refleja. El camino que recorre tal información se denomina vía eferente. Dependiendo del número de sinapsis centrales que hay entre la vía aferente y eferente, los reflejos se clasifican en monosinápticos y polisinápticos.

Los mecanismos neuromusculares periféricos están basados en circuitos nerviosos sensoriales de retroacción (feedback), es decir, en sistemas biológicos de control que median las secuencias de estímulos y respuesta conocidos como reflejos.

La función masticatoria depende en alto grado de la integración de estos circuitos neuromusculares sensoriales de retroacción y de la respuesta que determina en parte a nivel de las motoneuronas trigeminales.

### **Clasificación de los mecanismos neuromusculares periféricos o sensoriales:**

#### **I. Mecanismos propioceptores Musculares.**

- a) Husos neuromusculares.
- b) Órganos tendinosos de Golgi.
- c) Propiocepción de los músculos





		U	articular así como en
		L	la zona bilaminar).
		A	
		R	
TIPO	II. Propioceptores articulares	E	
	Encapsulados complejos, de	S	
	Umbral de excitación bajo y		
	De adaptación rápida.		
TIPO	III. Órgano de Golgi encapsula	L	(bicados principal-
	dos complejos, de umbral de	I	mente en el liga-
	Excitación alto y de adaptación	G	mento témporo-
	Lenta.	A	mandibular o
		M	ligamento lateral
		E	externo).
		T	
		O	
		S	
		O	

Los propioceptores articulares del tipo I, que son de adaptación lenta, están encargados de informar en forma continuada acerca de la localización alcanzada por el cóndilo en la articulación témporomandibular.

Los propioceptores articulares del tipo II, que son de adaptación rápida, descargan muy brevemente tanto durante el comienzo como también frecuentemente al término del movimiento condilar.

Los propioceptores articulares del tipo III, son análogos a los órganos tendinosos de Golgi, descargan solamente en las posiciones condilares extremas inhibiendo

las motoneuronas de los músculos masticatorios responsables del movimiento mandibular exagerado.

## **2.7 Mecanorreceptores.**

Las terminaciones de las fibras miélicas corresponden a los mecanorreceptores periodontales, que pueden ser receptores encapsulados simples y complejos. Responden a la estimulación de tipo mecánico dando lugar a las sensaciones de tacto y presión dentarios. Las aferencias mecanosensitivas periodontales representan así una gran fuente de información sensorial, que participa en la discriminación y control de las fuerzas oclusales que se desarrollan entre los dientes durante la función masticatoria.<sup>1</sup>

## **2.8 Masticación.**

### **Generalidades.**

Es el proceso llevado a cabo dentro de la cavidad oral, por el cual el alimento es triturado y molido cuyo propósito es prepararlo en cuanto a adaptación en tamaño, consistencia y forma para su deglución y digestión.

Por lo cual la preparación biomecánica de los alimentos, la cual favorece su rápida digestión química reviste de gran importancia.<sup>1</sup>

Gran parte del proceso de la masticación se debe a un reflejo masticatorio que puede explicarse como sigue: la presencia del bolo alimenticio en la boca desencadena primero inhibidor de los músculos de la masticación, por lo que

la mandíbula desciende. A su vez, esta caída inicia un reflejo de distensión de los músculos mandibulares que induce una contracción de rebote.

A continuación, la mandíbula se eleva automáticamente para ocluir los dientes y, al mismo tiempo, el bolo se comprime de nuevo contra el revestimiento bucal, lo que se traduce a una nueva inhibición de la musculatura mandibular con caída de la mandíbula, un nuevo rebote, etc.; este ciclo se repite una y otra vez.

La masticación es importante para la digestión de todos los alimentos, pero reviste particular importancia para la mayoría de las frutas y vegetales crudos, dado su elevado contenido de membranas celulosas indigeribles que rodean que rodean a las porciones nutritivas y que han de romperse para poder aprovecharlos.

Además, existe otra razón sencilla por la que la masticación ayuda a la digestión de los alimentos: las enzimas digestivas sólo actúan sobre las superficies de las partículas de alimento, por lo que la velocidad de la digestión depende por completo de la superficie total expuesta a las secreciones digestivas.

Así mismo, la trituración de los alimentos hasta partículas muy finas evita las excoriaciones de la mucosa gastrointestinal y facilita el paso de los alimentos desde el estómago hacia el intestino delgado y después hacia los sucesivos segmentos del tubo digestivo.<sup>1</sup>

Durante la masticación es posible describir dos series principales de complejos movimientos mandibulares, a partir de la posición de máxima intercuspidad (Figura 6)



## Figura 6 Máxima Intercuspidación

Un movimiento de corte, empleado por los incisivos y caninos para seccionar un trozo del alimento. El corte comienza con un movimiento libre de descenso de la mandíbula tanto como lo requiere el trozo de alimento, seguido luego por una elevación en protrusión hasta apresar el alimento entre los bordes incisales.

La mandíbula experimenta un movimiento de retrusión, deslizándose los bordes incisales de los incisivos inferiores contra la cara palatina de los incisivos superiores, que se detiene cuando el alimento ofrece resistencia donde la contracción muscular elevadora aumenta iniciándose movimientos mandibulares con oscilaciones forzadas, hasta que el alimento se corta en su parte más delgada y la mandíbula desciende.

Por consiguiente, desde el punto de vista mecánico, el corte es el resultado de la fuerza entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores.

El movimiento de trituración y molienda de un alimento se da por la colaboración de la lengua en conjunto de la acción coordinada de las mejillas, ubicando el alimento en la zona de los dientes posteriores (premolares-molares), los que gracias a su morfología oclusal (caracterizada por cúspides, fosas, rebordes marginales y surcos de escape) (Figura 8), inician las etapas de trituración y molienda.

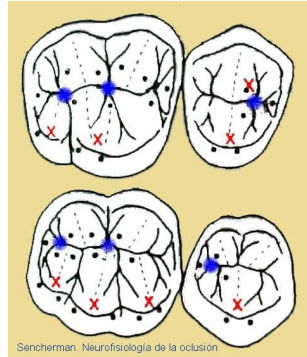


Figura 7.

La trituración corresponde a la transformación de trozos alimenticios grandes en pequeños y la molienda significa la pulverización de las partículas alimenticias más pequeñas.<sup>1</sup>

## ***2.9 Función Masticatoria.***

La masticación se lleva a cabo mediante movimientos rítmicos bien controlados de separación y cierre de los dientes maxilares y los mandibulares. Cada movimiento de apertura y cierre de la mandíbula constituye un movimiento masticatorio completo que tiene un patrón que se describe como un movimiento en forma de lagrima.<sup>8</sup>

Puede dividirse en una fase de apertura y una fase de cierre.

El movimiento de cierre, a su vez puede subdividirse en la fase de aplastamiento y la fase de trituración.

Durante la masticación se repiten movimientos similares una y otra vez hasta que se han fragmentado suficientemente el alimento.

Cuando se dibuja el trayecto de la mandíbula en el plano frontal durante un movimiento de masticación, se produce la siguiente secuencia:

En la fase de apertura, la mandíbula se desplaza de arriba debajo de de la posición intercuspídea hasta un punto en que los bordes de los incisivos están separados de 19 a 18 Mm.

A continuación se desplaza en sentido lateral hasta unos 5 o 6 Mm. de la línea media y se inicia el movimiento de cierre.

La primera fase del cierre atrapa entre los dientes y se denomina fase de trituración. Al aproximarse los dientes, se reduce el desplazamiento lateral, de forma que cuando la separación es de sólo 3 Mm., la mandíbula tiene un desplazamiento lateral de solo 3-4 Mm. respecto de la posición de partida del movimiento de masticación.<sup>8</sup>

En ese momento, los dientes están situadas casi directamente bajo de las cúspides bucales de los dientes maxilares en el lado hacia el desplazado la mandíbula. Cuando continúa el cierre de la mandíbula, el bolo alimentario queda atrapado entre los dientes.

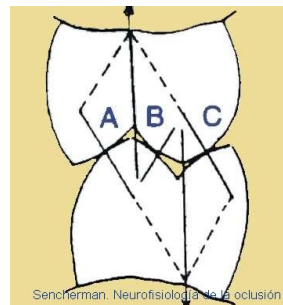


Figura 8.

Ello inicia la fase de trituración del movimiento de cierre. Durante esta fase, la mandíbula es guiada por las superficies oclusales de los dientes, que la llevan de nuevo a la posición intercuspídea, de forma que los planos inclinados de las cúspides dentarias pasen unos sobre otros y permitan el corte y el desmenuzamiento del bolo alimentario.<sup>8</sup>

Si se sigue el movimiento de un incisivo mandibular en el plano sagital durante un movimiento masticatorio típico, se observará que durante la fase de apertura la mandíbula se desplaza ligeramente de atrás adelante.

Durante la fase de cierre sigue un trayecto posterior y termina con un movimiento anterior para regresar a la posición intercuspídea máxima. La magnitud del movimiento anterior depende del patrón de contacto de los dientes anteriores y de la fase del proceso masticatorio. En las primeras fases, a menudo es necesario cortar los alimentos. Para ello, la mandíbula se desplaza hacia delante en una distancia considerable, que depende de la alineación y posición de los incisivos antagonistas.

Una vez cortado el alimento e introducido en la boca, el desplazamiento necesario de atrás adelante es menor.<sup>8</sup>

En las fases finales de la masticación, la trituración del bolo se concentra en los dientes posteriores y el desplazamiento anterior es muy escaso, sin embargo, incluso durante las fases finales de la masticación, la fase de apertura es más anterior que la fase de cierre.<sup>8</sup>

El movimiento del primer molar mandibular en el plano sagital durante un movimiento masticatorio típico varía según el lado por el que mastique la persona. Si la mandíbula se desplaza hacia el lado derecho, el primer molar derecho se desplaza en un trayecto similar al incisivo.

En otras palabras, el molar se desplaza algo de atrás adelante durante la fase de apertura y se cierra siguiendo un trayecto posterior y desplazándose hacia delante durante el cierre final, cuando las cúspides dentarias se acoplan.

El cóndilo del lado derecho también sigue este trayecto, con un cierre en una posición posterior y un movimiento anterior final hacia el acoplamiento intercuspídeo.

Si se sigue el trayecto del primer molar en el lado contrario, se observará un patrón diferente. Cuando la mandíbula se desplaza hacia el lado derecho, el primer molar mandibular de la izquierda desciende de forma casi vertical, con un escaso desplazamiento anterior o posterior, hasta que se ha completado la fase de apertura.

En el cierre, la mandíbula se desplaza algo de atrás adelante y los dientes vuelven casi directamente al acoplamiento intercuspídeo. El cóndilo del lado izquierdo también sigue un trayecto similar al del molar.

No hay un desplazamiento anterior final hacia la posición intercuspídea ni en el trayecto del molar ni en el del cóndilo.<sup>8</sup>

Como ocurre en el desplazamiento anterior, el grado del desplazamiento lateral de la mandíbula está en relación con la fase de la masticación. Cuando al principio se introduce el alimento en la boca, el grado del desplazamiento lateral es elevado y va reduciéndose a medida que se fragmenta el alimento.

El grado del desplazamiento lateral también varía según la consistencia del alimento. Cuanto más duro éste, más lateral es el cierre del movimiento de masticación.

La dureza del alimento también influye en el número de movimientos de masticación que son necesarios antes de que se inicie la deglución.

Como esperar, cuanto más duro es el alimento, más movimientos de masticación no se modifican cuando se varía la textura de los alimentos.

Aunque la masticación puede realizarse de forma bilateral, aproximadamente el 78% de los individuos que se observaron sienten presencia por un lado en el que se realiza la mayor parte de la masticación.



Normalmente es el lado con mayor número de contactos dentarios durante el desplazamiento lateral.

Las personas que parecen no presentar una preferencia por un lado, simplemente alternan la masticación entre uno y otro lado. La masticación en un solo lado da lugar a una carga desigual en las articulaciones temporomandibulares (ATM).

En condiciones normales esto no constituye ningún problema, gracias al efecto de estabilización de los pterigoideos externos superiores sobre los discos articulares.

## **2.10 Ciclo masticatorio.**

En un ciclo de masticación el acercamiento al contacto dental precede ser relativamente reproducible y basado en una respuesta que han sido aprendidas y programadas para movimientos repetitivos, tal aprendizaje se realiza rápidamente pero el patrón de acercamiento puede cambiar con base en retroalimentación periférica para explicar los cambios en la oclusión, ATM, y el sistema neuromuscular, como puede ocurrir con nuevas restauraciones o disfunción. El ángulo que forma la guía dental dentro y fuera del contacto en la posición intercuspídea se llama ángulo funcional de oclusión.<sup>2</sup>

Cada ciclo de masticación dura alrededor de 700 milésimas de segundo y el contacto dental alrededor de 200 milésimas de segundo. La fuerza interoclusal máxima empieza alrededor de 110 milésimas de segundo en una posición intercuspídea estable. La máxima fuerza generada en la posición intercuspídea sigue a la actividad electromiográfica máxima.<sup>2,9</sup>

### ***Contactos Dentarios Durante La masticación.***

Se han identificado dos tipos de contacto:

- 1) Deslizantes, que se dan cuando los planos inclinados de las cúspides pasan unos sobre otros en las fases de apertura y cierre de la masticación, y
- 2) simples, que se llevan a cabo en la posición intercuspídea máxima.

Parece que todas las personas presentan un cierto grado de contactos deslizantes. El tanto por ciento medio de contactos de este tipo que se fan en la masticación se ha estimado en un 60% durante la fase trituración y en un 56% durante la fase de apertura.

Parece que estos contactos influyen o incluso determinan la fase inicial de apertura y la final de trituración del movimiento de masticación. También se ha observado que el estado oclusal puede influir en todo el movimiento, de masticación. Durante dicho movimiento, la cantidad y la calidad de los contactos dentarios envían constantemente al SNC información sensitiva referente al carácter del movimiento de masticación.

Este mecanismo de retroalimentación permite una modificación del movimiento de masticación según el tipo concreto de alimento que esté masticándose general, las cúspides altas y las fosas profundas fomentan un movimiento de masticación predominante vertical, mientras que los dientes aplanados o desgastados fomentan un movimiento de masticación más amplio. Cuando los dientes posteriores contactan en un movimiento lateral indeseable, la maloclusión produce un movimiento de masticación irregular y menos repetible.<sup>8</sup>

Cuando se comparan los movimientos de masticación de personas normales con los de individuos con dolor en la ATM, pueden observarse notables

diferencias. Las personas normales mastican con movimientos completos, de bordes bien definidos y menos repetidos. Cuando se observan los movimientos de masticación de personas con dolor en la ATM., se aprecia un patrón repetido. Los movimientos son mucho más cortos y más lentos, y tienen un trayecto irregular. Estos trayectos más lentos, irregulares, pero repetibles, parecen estar en relación con la alteración del movimiento funcional del cóndilo alrededor del cual se centra el dolor.

### **Fuerza masticatoria.**

La fuerza masticatoria promedio desarrollada durante la masticación habitual es solamente de 10 kg. En cambio los valores de fuerza masticatoria máxima medida con un gnadinómetro entre las piezas dentarias es de 50 a 70 Kg., por lo que durante la función masticatoria se emplea solamente alrededor del 15 al 20 % de la fuerza masticatoria máxima que puede tolerar los tejidos del periodonto de inserción o soporte dentario por lo cual la magnitud de la fuerza ejercida durante la masticación habitual es controlada por mecanismos neuromusculares activados por impulsos eferentes desencadenados a partir de diferentes receptores del sistema estomatognático especialmente periodontales.

8

### **Presión masticatoria**

La presión masticatoria que se ejerce sobre un alimento va de acuerdo con el área oclusal funcional que actúa en la trituración del mismo. Esta se va a representar por su magnitud, y su existencia puede ser reconocida únicamente a nivel de un área o superficie de acción.<sup>1</sup>

## **Número de golpes masticatorios.**

Este corresponde al número de contactos entre los dientes oponentes durante la masticación habitual y que difieren con la consistencia del alimento.

Por lo cual este patrón de masticación se obtiene cuando hay armonía morfofuncional entre los diferentes componentes del sistema estomatognático y existe salud biológica del sistema.

En la masticación unilateral se estimula únicamente las estructuras del lado de masticación, impidiendo en el lado inactivo un desgaste fisiológico de las cúspides dentarias y favoreciendo la instalación de placa bacteriana.

.

## ***Papel de los tejidos blandos en la Masticación.***

La masticación no podría realizarse sin la ayuda de estructuras de los tejidos blandos adyacentes. Cuando se introduce el alimento en la boca, los labios guían y controlan la entrada y, a la vez, realizan el sellado de la cavidad oral. Especialmente, los labios son necesarios cuando se introduce un líquido. La lengua tiene un papel importante, no solo en el sentido del gusto sino también para remover el alimento dentro de la cavidad oral para conseguir que la masticación sea suficiente.<sup>8</sup>

Cuando se introduce un alimento, la lengua menudo inicia el proceso de desmenuzamiento presionándolo contra el paladar duro. A continuación empuja el alimento hacia a las superficies oclusales de los dientes, donde se tritura durante el acto masticatorio. Durante la fase de apertura del siguiente acto masticatorio, la lengua vuelve a colocar el alimento parcialmente triturado sobre los dientes para su desmenuzamiento.

Mientras está volviendo a colocar el alimento del lado lingual, el músculo buccinador (de la mejilla) realiza la misma tarea en el lado bucal. Así pues, el alimento se vuelve a colocar una y otra vez sobre las superficies oclusales de los

dientes hasta que el tamaño de las particulares es lo suficientemente pequeño como para que pueda ser deglutido de manera eficiente. La lengua también actúa dividiendo el alimento en porciones que requieren una mayor masticación y porciones que están preparadas para ser deglutidas.

Después de comer, la lengua limpia los dientes para eliminar los posibles restos de alimentos que hayan quedado atrapados en la cavidad oral.<sup>8</sup>

## **2.11 Eficacia y rendimiento masticatorio.**

La eficiencia y el rendimiento miden la capacidad funcional de trituración del sistema estomatognático durante la masticación de un determinado alimento en este análisis como alimento prueba se utilizó (zanahoria cruda) siendo este el alimento adecuado para el estudio ya que por las cualidades de su composición es ideal para el estudio otro alimento es el cacahuete pero no era inocuo para el siguiente estudio ya que no cumplía con los requerimientos para el estudio.

***El Rendimiento Masticatorio.***- Indica el grado de trituración a que puede ser sometido un alimento con un número determinado de golpes masticatorios. La fuerza muscular máxima voluntaria medida entre ambos maxilares representa así un verdadero espejo de la tolerancia de los tejidos de soporte dentario y del resto de los componentes del sistema estomatognático, junto a la potencia contráctil del grupo elevador mandibular.<sup>1</sup>

***La Eficiencia Masticatoria.***- En cambio se representa en términos cuantitativos es decir el número de golpes masticatorios.

Requeridos para lograr un nivel de pulverización de un determinado alimento. Cada individuo tiende a formar un hábito fijo en cuanto a frecuencia de golpes masticatorios, que en gran medida es de naturaleza refleja e involuntaria. El

ritmo masticatorio habitual es de 1-2 golpes/seg. Pero con amplias variaciones individuales.<sup>1</sup>

## **2.12 Factores que condicionan una reducción del rendimiento y eficiencia masticatoria.**

**Área oclusal funcional:** Existe una relación directa entre eficiencia masticatoria y área oclusal funcional; generalmente una baja eficiencia masticatoria está relacionada con una reducción del área oclusal funcional o área masticatoria útil.

El área oclusal funcional puede estar disminuida por varios factores:

- a) Ausencia de piezas dentarias.
- b) Relaciones oclusales anormales.
- c) Rehabilitación protésica.

## **Influencia de la lengua y otros tejidos blandos bucales.**

Las partes blandas bucales, juegan un rol importante durante el acto masticatorio, relacionados con la manipulación del alimento en la boca. En este sentido las mejillas, los labios y especialmente la lengua participan

fundamentalmente en la selección, transporte y distribución de las partículas más gruesas del alimento entre las superficies oclusales dentarias.<sup>1</sup>

### **Limitación de la fuerza masticatoria.**

Los factores principales que interfieren sobre la fuerza masticatoria son:

- a) dolor al masticar sobre regiones inflamadas o dientes con caries.
- b) enfermedad periodontal, especial en casos de atrofia alveolar masticada;
- c) prótesis dental: total, removible, fija y sobreimplante.

### **Movimientos mandibulares anormales.**

Cualquier condición patológica de las articulaciones témporomandibulares o disfunciones neuromusculares, pueden dar origen a movimientos mandibulares anormales y en consecuencia, a una alteración en el patrón normal de contacto entre las piezas superiores e inferiores. Como ya se menciona el patrón de contacto dentario tienen una correlación directa

Con la eficiencia masticatoria.<sup>11</sup>

### **III. Planteamiento del problema.**

El sistema masticatorio es una unidad perfectamente definida compuesta por órganos y estructuras las cuales desempeñan un papel importante en la realización de funciones de este sistema el análisis del ciclo masticatorio es de vital importancia así como tiempo y tipo de masticación siendo esta unilateral o bilateral.

Para un análisis del ciclo masticatorio completo es un excelente auxiliar el uso de gráficas y esto se logra conectando a la computadora mediante las dos salidas con las que cuenta para los respectivos canales izquierdo y derecho. Colocar un micrófono unidireccional doble sobre el área del temporal, pidiendo al paciente que realice la masticación con el alimento prueba (zanahoria).



## **IV. Justificación.**

El aparato masticatorio juega un papel básico en el metabolismo humano. El correcto funcionamiento del mismo se ha convertido en punto de gran importancia para el hombre actual así como la determinación de su buen funcionamiento y su estado óptimo de salud.

Por lo cual es importante conocer la capacidad de cada individuo para masticar alimentos esto va proporcional a la absorción de los mismos. Importancia que tiene en la supervivencia del ser humano.

El presente proyecto permitirá conocer en una muestra de individuos con rehabilitación y sin rehabilitación el registro y comparación de sonidos masticatorios con un alimento prueba preseleccionada así como el tipo de masticación siendo esta unilateral o bilateral.

Por otro lado, con la realización del estudio se pretende identificar la capacidad masticatoria, de tal manera que el conocimiento que se obtenga sirva como base para futuras investigaciones.

Además de recalcar la importancia de la masticación para el buen funcionamiento del aparato digestivo.

La utilización del (DESMAS) detector electrónico de sonidos masticatorios nos permitirá identificar, determinar, cuantificar y localizar el ciclo masticatorio de la siguiente manera:

Captura del ciclo masticatorio mediante un micrófono unidireccional doble que manda señales eléctricas al sistema de amplificación electrónico que a su vez es posible analizarlo en la computadora mediante el programa Adobe Audition 1.5 para su visualización gráfica y análisis correspondiente.

## **V. OBJETIVOS.**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL.**

Identificar el registro y comparación de sonidos masticatorios entre diversos tipos de rehabilitación y sin rehabilitación protésica con el DESMAS

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Comprobar la capacidad masticatoria con un tipo de alimento prueba.
- Analizar sonidos masticatorios entre diversos tipos de rehabilitación
- Registrar sonidos masticatorios con rehabilitación y sin rehabilitación
- Identificar forma de masticación unilateral o bilateral.
- Registro y comparación de sonidos masticatorios por medio del programa Adobe Audition 1.5

## **VI Metodología**

### **6.1 Material.**

Para el siguiente estudio se utilizó el siguiente material para la graficación del ciclo masticatorio.

- Cubículo de oclusión
- Abate lenguas.
- Tabla para hoja de datos
- Hoja de datos.
- Detector Electrónico de sonidos masticatorios (DESMAS)
- Computadora Procesador Intel Centrino Duo SONY Vaio.
- Programa Adobe Audition 1.5
- Micrófono unidireccional doble.
- Historias clínicas impresas.
- Espejos planos del no.5 (Pakistán).
- Guantes de látex para odontología (Medicom)
- Cubre bocas (Medicom)).
- Bascula.
- Zanahoria cruda (3 gramos)
- Cuchara (inox).
- Coladera (inox).
- Caja Petri (PVC).
- Hoja de análisis

### **6.2 Método.**

Para recabar la información se seleccionaron 10 pacientes aparentemente sanos por conveniencia divididos en sexo y edad y 6 pacientes con rehabilitación bucal

por parte de dos pasantes de esta licenciatura, quienes fueron calibrados para realizar este estudio.

A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les pidió su autorización para participar en el estudio explicándoles el procedimiento del mismo.

Donde se les comunico que el estudio consistía en la graficación del ciclo masticatorio y se les pediría que masticaran un alimento prueba se les explico que tal alimento seria zanahoria por que cumple con las cualidades que el estudio necesita se educó al paciente para que no deglutiera el alimento prueba y señalara mediante una señal cuando sintiera ganas de pasar saliva y con la autorización del paciente se prosiguió a realizar el estudio. Este se dividió en dos etapas:

### **Primera etapa**

Los pacientes seleccionados fueron los que no presentaban problemas articulares, sin perdidas dentales para los pacientes aparentemente sanos se distribuyeron en categorías con rehabilitación y sin rehabilitación

1. Se realizó la revisión para lo cual se utilizó cubre bocas, guantes desechables, abatelenguas.
2. Se tomaron criterios propuestos por la OMS y para la medición de la capacidad masticatoria.
3. Se educó al paciente sobre los requerimientos del estudio antes mencionados.
4. Se les pidió a los pacientes que masticaran tres gramos de zanahoria (A) por el tiempo que el paciente lo requiera antes de pasar saliva.
5. Después se paso por un coladera de 5mm el total de la zanahoria retenida (B) en el tamiz se pesó en una balanza de precisión.

6. Por último se estimó la relación porcentual entre el volumen de partículas finas y el volumen total. Como se habla de porcentajes el resultado se multiplico por cien.

- $\text{Peso total retenido (B) / Peso total (A)} \times 100.$

### **Segunda etapa.**

El análisis se realiza utilizando el DESMAS para el ciclo masticatorio, conectándolo a la tarjeta de sonido de la computadora mediante las dos salidas con las que cuenta para los respectivos canales izquierdo y derecho. Se colocó un micrófono unidireccional sobre el área del temporal por que es la estructura mas viable para el análisis, pidiendo al paciente que realice la masticación con el alimento prueba (zanahoria).

## **6.3 TIPO DE ESTUDIO**

Transversal y descriptivo.

## **6.4 POBLACION DE ESTUDIO.**

Un grupo de alumnos de la Facultad de Odontología UNAM, y pacientes que solicitaron atención en la clínica de admisión

## **6.5 MUESTRA**

Se seleccionaron por conveniencia del estudio 10 alumnos y pacientes aparentemente sanos y 6 con rehabilitación oral los cuales cumplieron con características establecidas en criterios de inclusión.

## **6.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

1. Pacientes con rehabilitación y sin rehabilitación oral.
2. Pacientes sin signos y síntomas articulares.

## 6.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión

## 6.8. VARIABLES DE ESTUDIO

### Variable Dependiente

Capacidad Masticatoria.

Definición Conceptual: Es la capacidad que tiene el individuo a través del aparato masticatorio para triturar los alimentos.

Operacionalización: Se determinará a través de la prueba de la zanahoria.

Escala de medición: Cuantitativa.

Tipo de variable: Intervalo

## 6.9 ASPECTOS ETICOS.

Se comunico al paciente del contenido y finalidad del estudio y se realizó un acuerdo verbal con el mismo.

Ya que el siguiente estudio no afecta la integridad física del paciente.

## VII. RECURSOS. HUMANOS

### 21.1 Recursos Humanos.

Dos pasantes de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la UNAM.

Un director: CD. Nicolas Pacheco Guerrero.

Un asesor: CD. Julio Morales González.

## 7.2 RECURSOS MATERIALES

- Cubículo de oclusión
- Abate lenguas.
- Tabla para hoja de datos
- Hoja de datos.
- Detector Electrónico de sonidos masticatorios (DESMAS)
- Computadora Procesador Intel Centrino Duo SONY Vaio.
- Programa Adobe Audition 1.5
- Micrófono unidireccional doble.
- Historias clínicas impresas.
- Espejos planos del no.5 (Pakistán).
- Guantes de látex para odontología (Medicom)
- Cubre bocas (Medicom)).
- Bascula.
- Zanahoria cruda (3 gramos)
- Cuchara (inox).
- Coladera (inox).
- Caja Petri (PVC).
- Hoja de análisis

## 7.3 RECURSOS FINANCIEROS.

Participación de recursos propios, con apoyo del sistema de cómputo de la coordinación de Oclusión de la Facultad de Odontología.

## VIII. PLAN DE ANÁLISIS.

La recopilación de datos se realizó mediante un formato de impresión que se diseñó (anexos I, II) para dicho efecto y la concentración y análisis de datos se realizó mediante una computadora Procesador Intel Centrino Duo SONY Vaio. se realizó el análisis estadístico aplicando las pruebas El análisis de Ciclo masticatorio se hizo mediante el programa Adobe Audition 1.5 en la Terminal de cómputo antes mencionada. Se estimó la sensibilidad y especificidad del DESMAS y programa SPSS.

## IX. Resultados

Resultados obtenidos de forma general, con una muestra de 10 sujetos agrupados según edad y sexo divididos así para el análisis del ciclo masticatorio y 6 pacientes con rehabilitación bucal utilizando el DESMAS.



### **Eficiencia Masticatoria**

La siguiente formula es operable para la obtención de eficiencia masticatoria

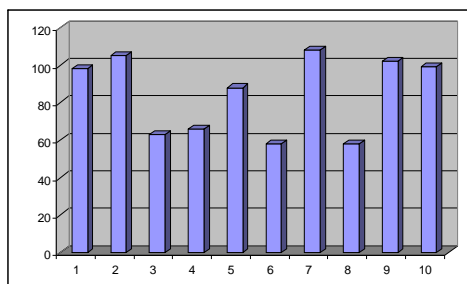
El cual se obtiene mediante la siguiente formula:



$$\text{Eficiencia Masticatoria} = \frac{\text{Peso total retenido}}{\text{Peso total}} \times 100$$

**Estadísticos descriptivos**

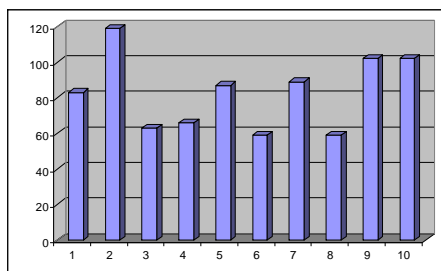
	N	Mínimo	Máximo	Media
frecuencia del lado derecho	10	58Hz	108Hz	84,50Hz



Los resultados obtenidos con respecto a la frecuencia del lado derecho en los 10 pacientes analizados son los siguientes: frecuencia mínima 58 Hz, máximo 108 Hz, media 84,500Hz.

**Estadísticos descriptivos**

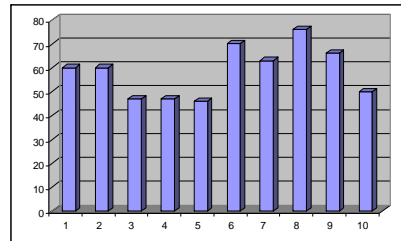
	N	Mínimo	Máximo	Media
frecuencia del lado izquierdo	10	59Hz	119Hz	82,90Hz



Los resultados obtenidos con respecto a la frecuencia del lado izquierdo en los 10 pacientes analizados son los siguientes: frecuencia mínima 59 Hz, máximo 119 Hz, media 82,90Hz.

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media
eficiencia masticatoria	10	46%	76%	58,50%

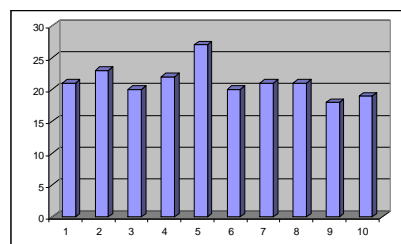


Los resultados obtenidos con respecto al porcentaje de eficiencia masticatoria son los siguientes:

Porcentaje mínimo 46 %, Máximo 76% y Media 58.50%

### Estadísticos descriptivos

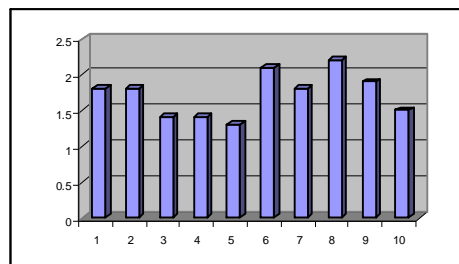
	N	Mínimo	Máximo	Media
edad cumplida en años	10	18 años	27 años	21,20 años



Los resultados obtenidos con respecto a la edad cumplida en años en los 10 pacientes analizados son los siguientes: edad mínima 18, edad máxima 27 años, y media 21.20 años.

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media
zanaoria retenida	10	1.3 grm.	2.2 grm.	1.720 grm.

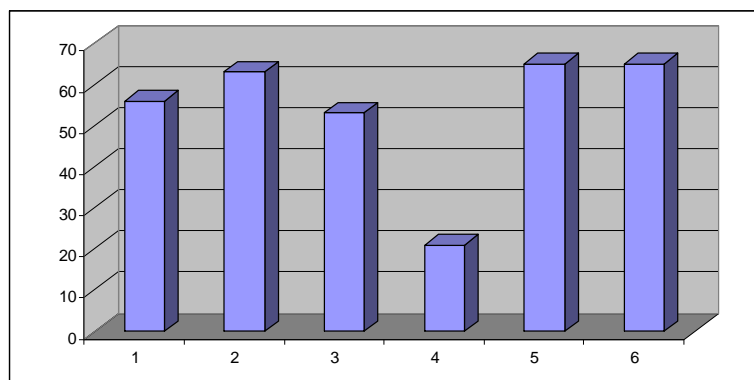


Los resultados obtenidos con respecto a la zanahoria retenida en los 10 pacientes analizados son los siguientes: mínima 1.3 gramos, máximo 2.2 gramos, y media 1.720 gramos.

### Con Rehabilitación

#### Estadísticos descriptivos

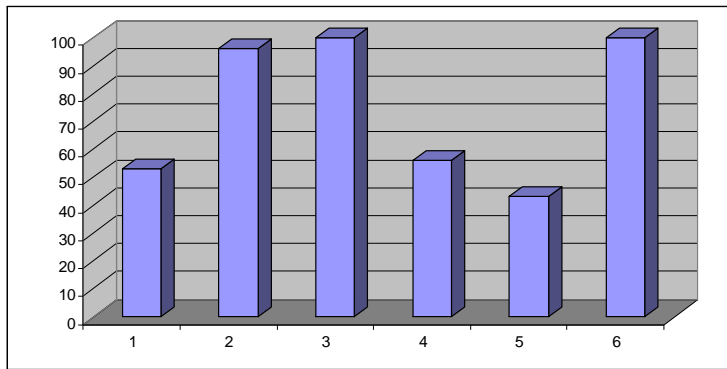
	N	Mínimo	Máximo	Media
edad cumplida en años	6	21 años	65 años	53,83 años



Los resultados obtenidos con respecto a la edad cumplida en años en los 6 pacientes analizados son los siguientes: edad mínima 21, edad máxima 65 años, y media 53.83 años

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media
eficiencia masticatoria	6	43%	100%	74,67%

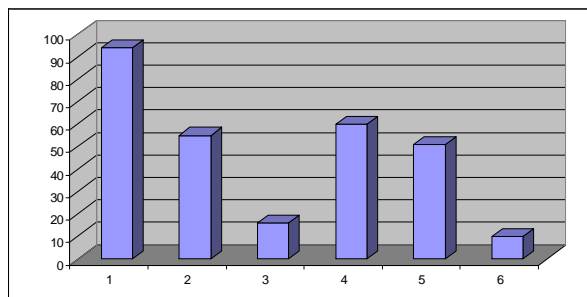


Los resultados obtenidos con respecto al porcentaje de eficiencia masticatoria son los siguientes:

Porcentaje mínimo 43%, Máximo 100% y Media 74.67%

**Estadísticos descriptivos**

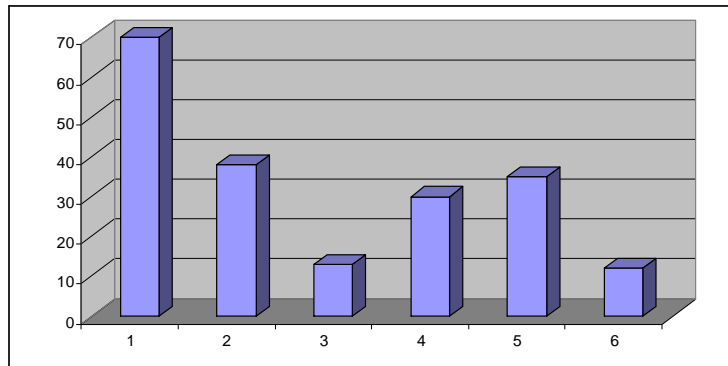
	N	Mínimo	Máximo	Media
frecuencia del lado derecho	6	10Hz	94Hz	47,67Hz



Los resultados obtenidos con respecto a la frecuencia del lado derecho en los 6 pacientes analizados son los siguientes: frecuencia mínima 10 Hz, máximo 194 Hz, media 47.67Hz.

#### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media
frecuencia del lado izquierdo	6	12Hz	70Hz	33,00Hz



Los resultados obtenidos con respecto a la frecuencia del lado izquierdo en los 6 pacientes analizados son los siguientes: frecuencia mínima 12 Hz, máximo 70 Hz, media 33Hz

## X. Conclusiones.

Debido a los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir de la confiabilidad del DESMAS para la detección de sonidos masticatorios, ciclo masticatorios y tipo de masticación es aceptable si embargo se requiere de mayor tiempo de investigación y un número mas elevado de pacientes que estudiar.

Esta claro que por medio del DESMAS se puede realizar un análisis detallado del ciclo masticatorio por medio del programa Adobe Audition 1.5; ya que cuenta con 2 bandas horizontales una por canal.

Esto permite visualizar simultáneamente ambos lados teniendo un panorama claro también cuenta ubicada en una barra horizontal en la parte inferior correspondiente al tiempo en segundos.

Como se demuestra en este estudio que los pacientes con rehabilitación bucal se confirman en las graficas que su ciclo masticatorio es unilateral si es diestro su masticación es del lado derecho.

Se puede confirmar que los pacientes tratados con ortodoncia pierden totalmente puntos de contacto lo cual en las graficas se demuestra con una masticación unilateral casi nula en su frecuencia.

Los resultados son de alguna manera es confirmatoria, en cuanto a la detección de la eficiencia masticatoria, haciendo este estudio más completo al diagnosticar

## XI. Fuentes de Información.

1. Arturo Manns y Gabriela Diaz. Sistema Estomatognatico.
2. Angeles F, Nuño A, Alfaro P, Osorno C, Development and aplication of Reflesodent in cualitative functional evaluation of chewing control in patients with temporomandibular joint dysfunction and control group; Archives of Medical Research 2000;31: 197-201
3. Friedenthal, M. Diccionario de Odontología. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1996
4. Graber. T. M. Ortodoncia Teórica y Práctica. Editorial Interamericana. 3ra Edición, México 1998.
5. Kayakawa H. Malocclusion and mastocatory muscle activiti.A comprison of tour types of occlusion. J. of Clin Ped Dent 1992;16:162-167)
6. McNeil. C. Temporomandibular Disorders Guidelines for Classification Assesmentand Management by the American Academy of Orofacial Pain, 2<sup>ed</sup> Chicago, Quitessence, 1993,
7. Major M. Ash, Sigurd. P. Ramjford, Oclusión Funcional. Editorial Interamericana.1984.
8. Magnusson, T. and Carlsson, G. E. Occlusal adjustment in patiens with residual or recurrent signs of mandibular dysfuncton. Journal prosthetic dent. 49, 706, 1983.
9. Okeson. P. J. Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. Editorial Mosby. Doyma Libros. 3ra edición.

10. Fernando Àngeles Medina Dolor Orofacial y desordenes de la articulación temporomandibular .Editorial Trillas.1ra edición.
11. Ash M, Ramfjord S. Occlusion, Mexico. Ed. Mc Graw Hill 4a. Ed.; 90 – 98.
12. Latarjet M, Ruiz A, Anatomía Humana. Ed. Med. Panamericana, 2da edición 1989; 1360-1363.
13. Clasificación Internacional del funcionamiento de capacidad y de salud de la OMS, OPS 2000.
14. Jenkins G. Fisiología y bioquímica dental. Ed. Limusa, 4ª edición, México 1983; 363, 527-528.
15. Bradley R. Fisiología oral. Ed. Med. Panamericana, Buenos Aires, 1984,pp. 150-162
16. Nanda S. The development basis of occlusion and malocclusion. Chicago Auintessence Pub 1983; 52-59
17. C.D. Nicolas Pacheco Guerrero. Libro Electrónico de oclusión ISBN 970-32-2674-4 DGAPA.
- 18.-Richard L. Drake, Wayne Volg, Adam W.M: Mitchell. Gray Anatomía para estudiantes, Ed ELSEVIER 1ra ed.



## XII. ANEXOS

### ANEXO I DATOS PERSONALES.

Nombre: Erika Maqueda Álvarez.  
Edad: 21 años      Sexo: M:      F: X

Nº de Folio: 001

Nombre: Miguel Medina Olivares  
Edad:              Sexo: M: X      F:

Nº de Folio: 002

Nombre: Estefanía Limón  
Edad: 20              Sexo: M:              F: X

Nº de Folio: 003

Nombre: Miguel E. Mendoza Gonzáles  
Edad: 22              Sexo: M: X              F

Nº de Folio: 004

Nombre: Iván Castro Torres  
Edad: 27              Sexo: M: X              F

Nº de Folio: 005

Nombre: Fernanda Cervantes Villa  
Edad: 20              Sexo: M:              F: X

Nº de Folio: 006

Nombre: Tatiana Contreras Ríos  
Edad: 21              Sexo: M:              F: X

Nº de Folio: 007

Nombre: Erika Amaya Martínez

Nº de Folio: 008

Edad: 21      Sexo: M:      F: X

Nombre: Verónica Romero Silva  
Edad: 18      Sexo: M:      F: X

Nº de Folio: 009

Nombre: Margarita Gonzáles Tosca  
Edad: 19      Sexo: M:      F: X

Nº de Folio: 010

Nombre: Gregorio Valenti Ortiz  
Edad: 56      Sexo: M: X      F  
Prótesis Total

Nº de Folio: 011

Nombre: Bertha Martínez Romero  
Edad: 63      Sexo: M:      F X  
Prótesis Parcial

Nº de Folio: 012

Nombre: Silvia Lozano Lomeli  
Edad: 53      Sexo: M:      F: X  
Prótesis Inmediata

Nº de Folio: 013

Nombre: Amelia Ruiz Solís  
Edad: 21      Sexo: M:      F: X  
Tratamiento Ortodoncia

Nº de Folio: 014

Nombre: Ausencia Chávez Méndez  
Edad: 65      Sexo: M:      F: X  
Prótesis Total

Nº de Folio: 015

Nombre: Ausencia Chávez Méndez  
Edad: 65      Sexo: M:      F: X  
Edéntula

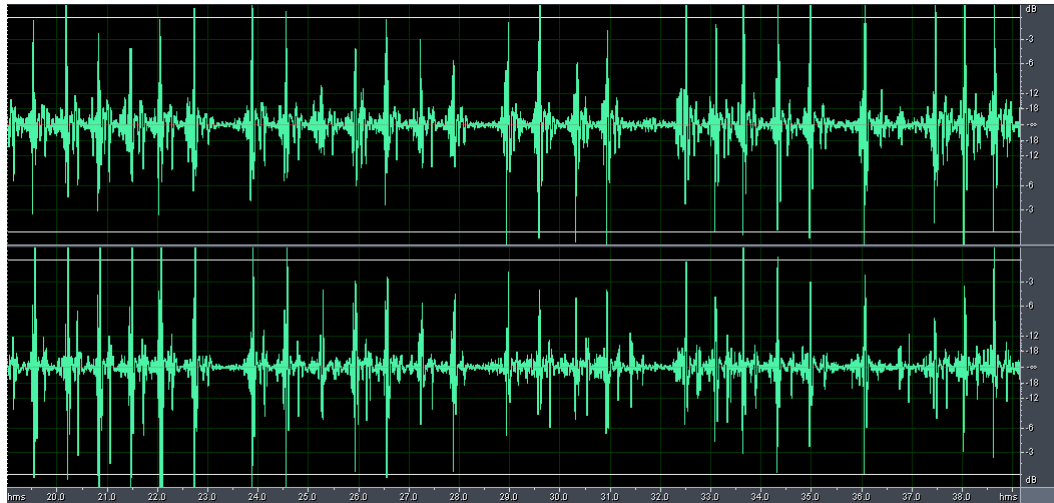
Nº de Folio: 016

## ANEXO II.

Folio 001

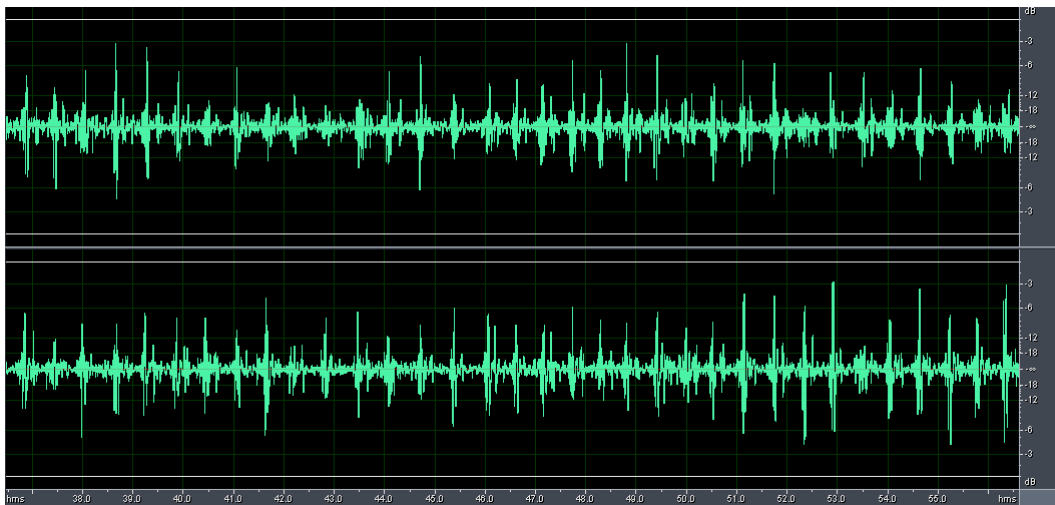
Los resultados obtenidos con el (DESMAS) en pacientes son los siguientes:

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de =98 Hz para el lado derecho y 83Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 60%



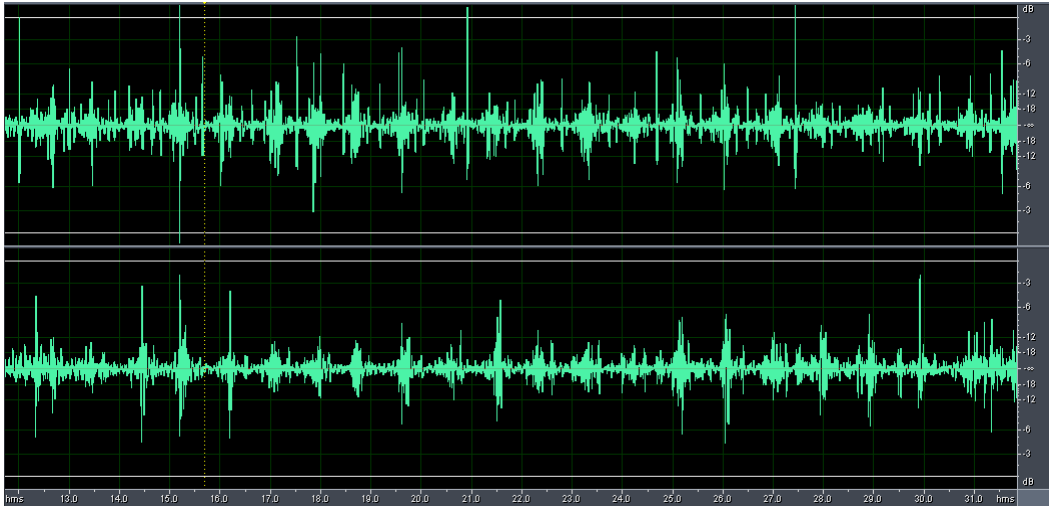
Folio 002

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado izquierdo con una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de =105 Hz para el lado derecho y 119Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 60%



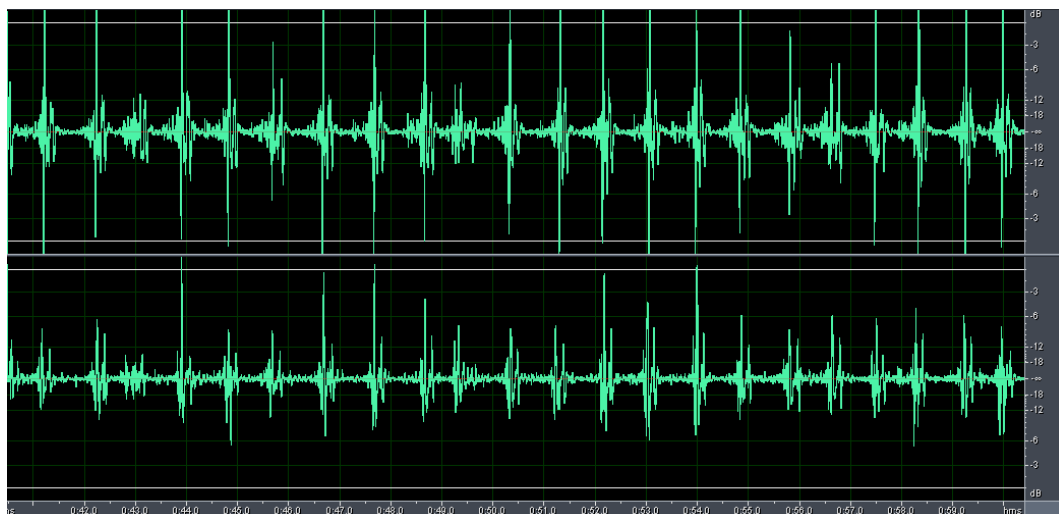
### Folio 003

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud mayor en el lado derecho presentando una frecuencia de  $\approx 63$  Hz para el lado derecho y  $\approx 63$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 47%



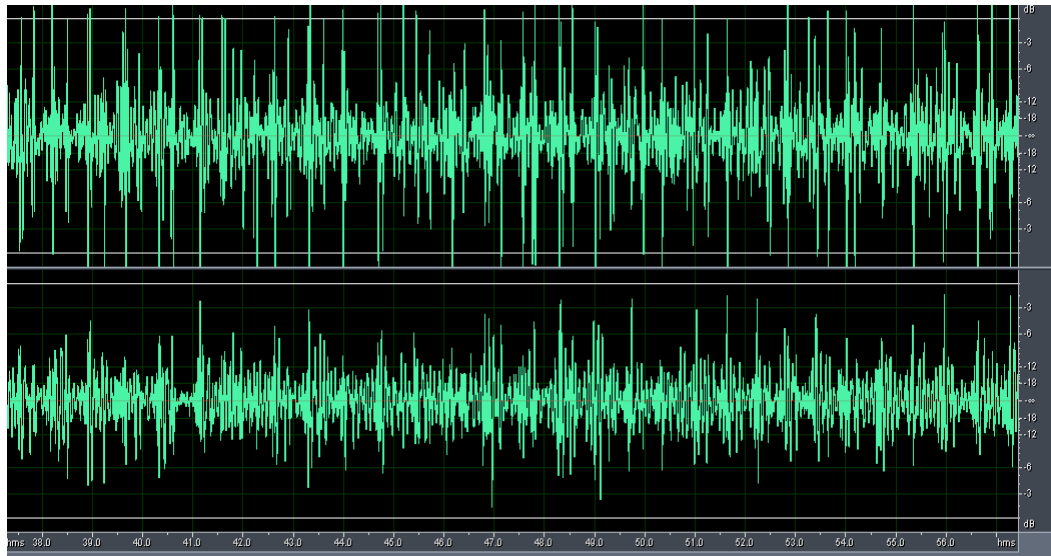
### Folio 004

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud mayor en el lado derecho presentando una frecuencia de  $\approx 66$  Hz para el lado derecho y  $\approx 66$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 47%



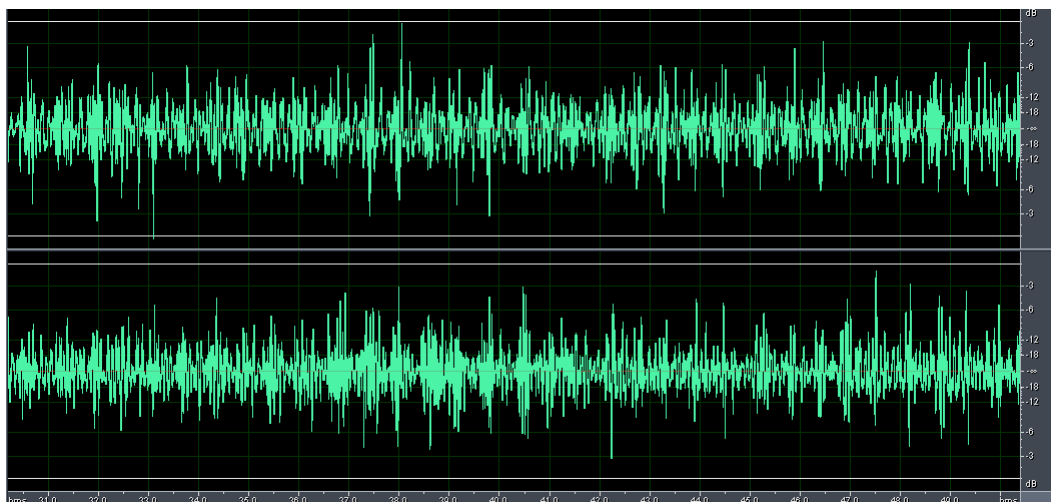
### Folio 005

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado izquierdo con una amplitud mayor en el derecho presentando una frecuencia de  $\approx 88$  Hz para el lado derecho y  $\approx 87$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 46%



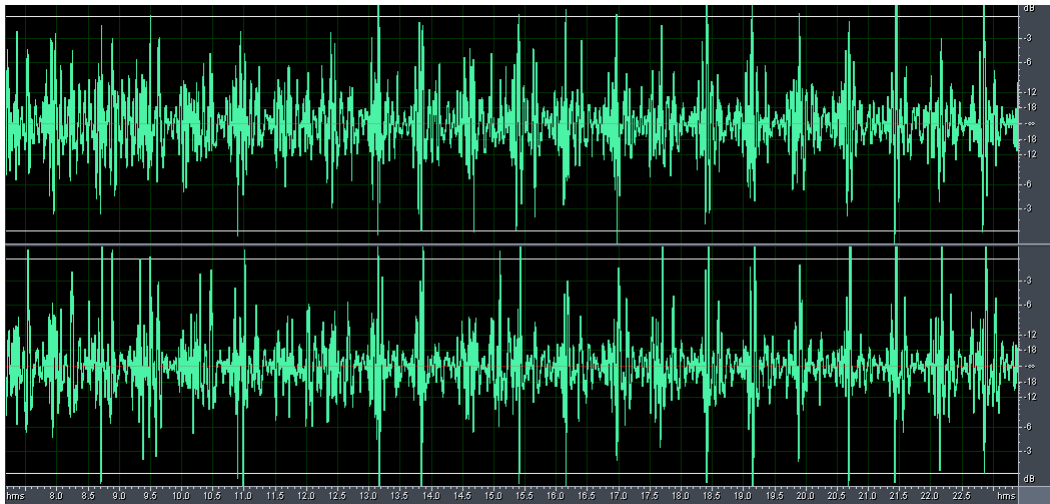
### Folio 006

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de  $\approx 58$  Hz para el lado derecho y  $\approx 59$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 70%



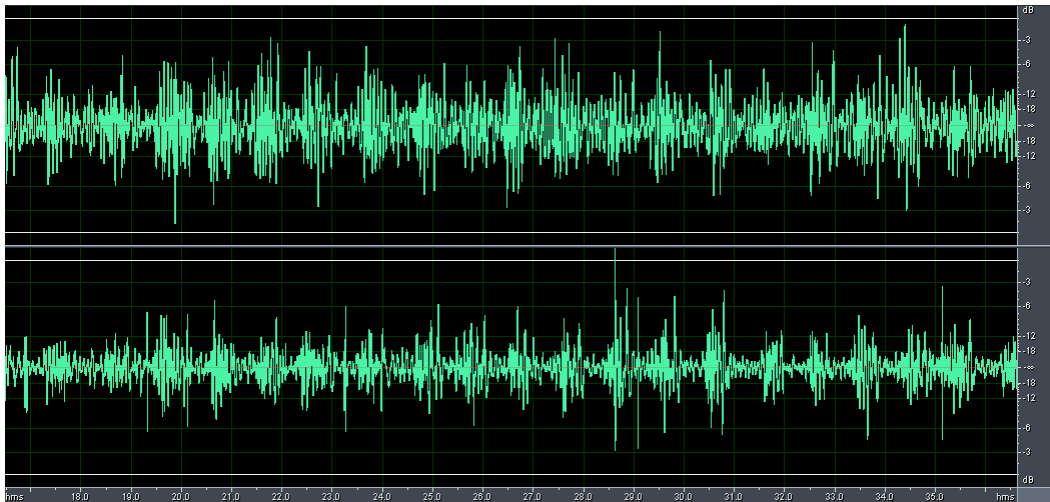
Folio 007

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con bilateral una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de =108 Hz para el lado derecho y 89 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 63%



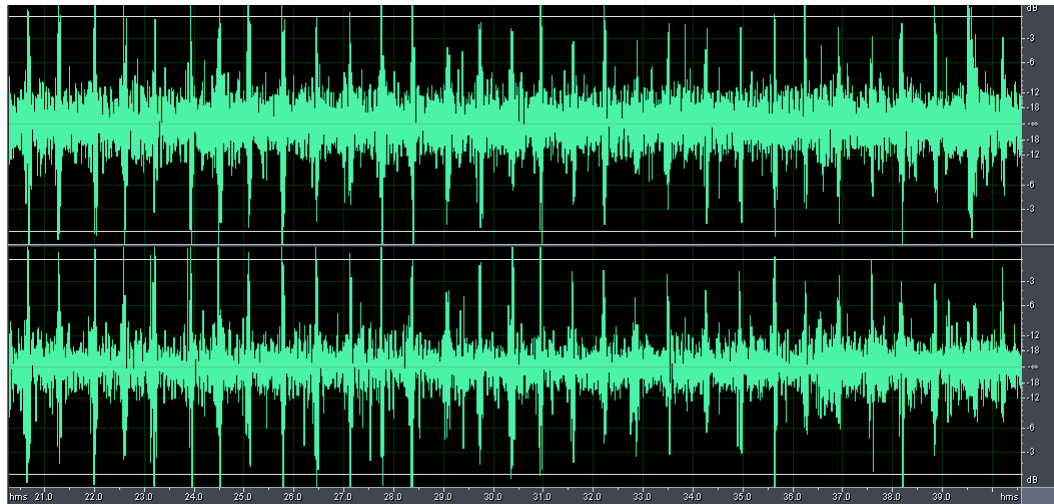
Folio 008

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud mayor en el lado derecho presentando una frecuencia de =58 Hz para el lado derecho y 59 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 76%



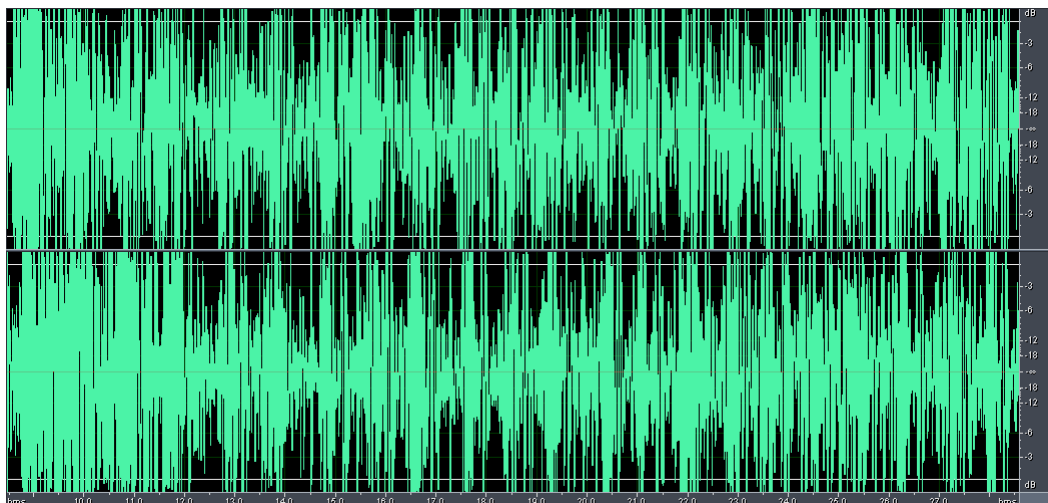
### Folio 009

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de =102 Hz para el lado derecho y 102 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 66%



### Folio 010

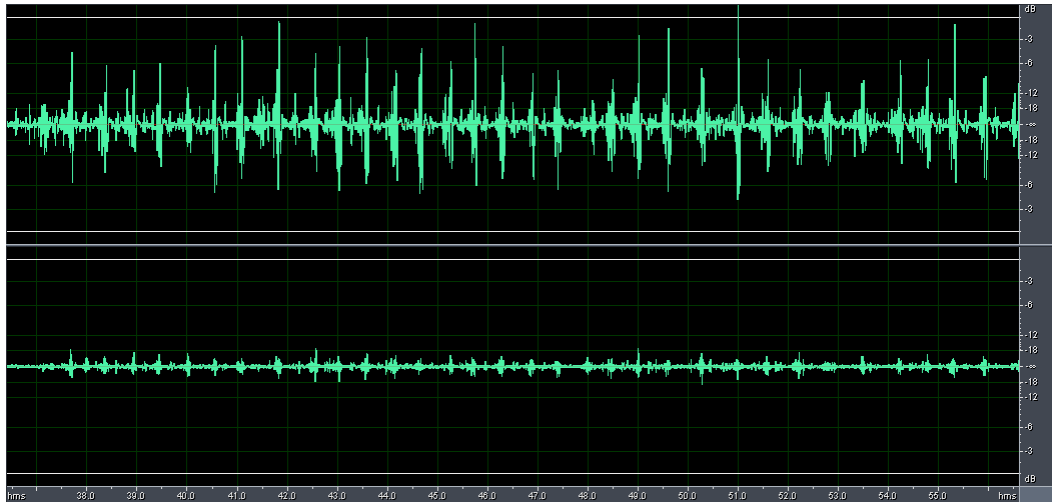
La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho con una amplitud muy similar en ambos lados presentando una frecuencia de =69 Hz para el lado derecho y 67 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 50%



## Pacientes con Rehabilitación

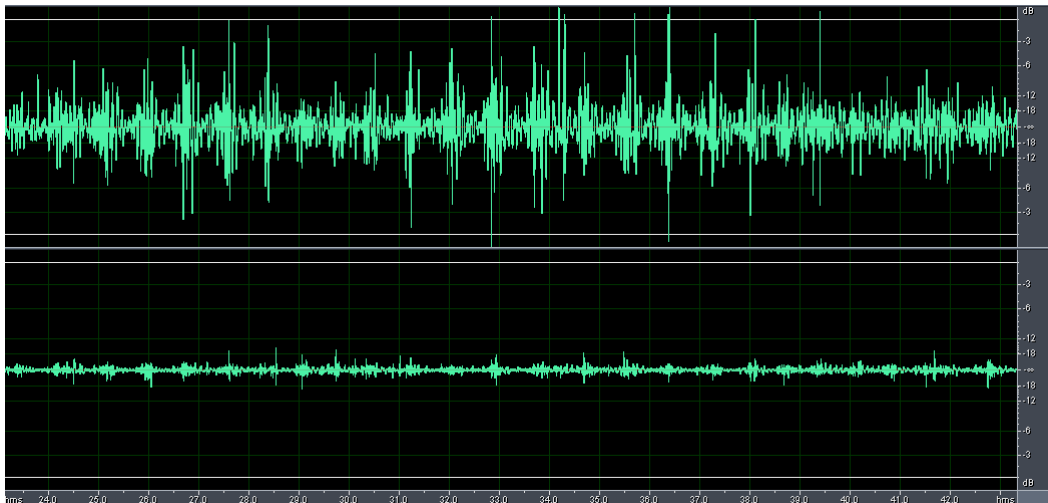
### Folio 011

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho presentando una frecuencia de  $\approx 94$  Hz para el lado derecho y  $70$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 53%



### Folio 012

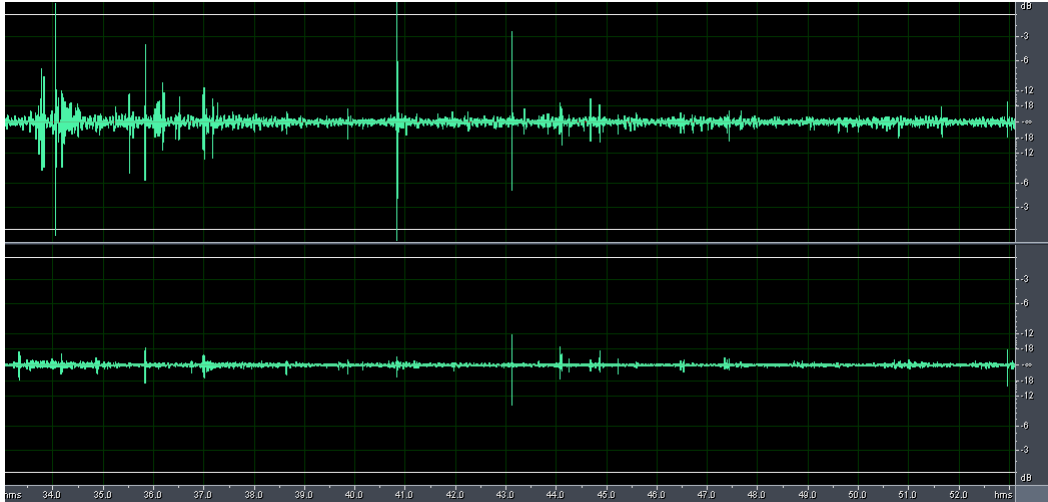
La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho presentando una frecuencia de  $\approx 96$  Hz para el lado derecho y  $55$  Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 38%





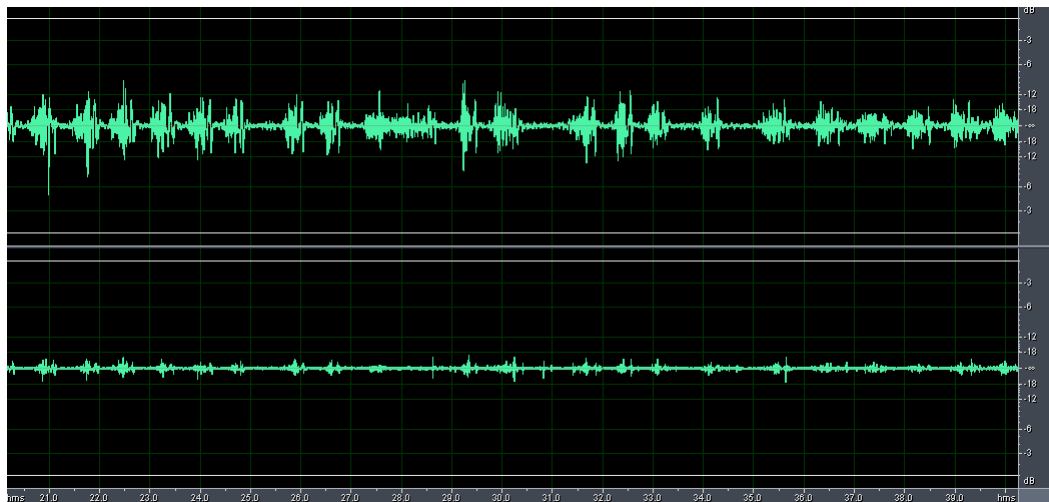
### Folio 013

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho presentando una frecuencia de =16 Hz para el lado derecho y 13 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 100%



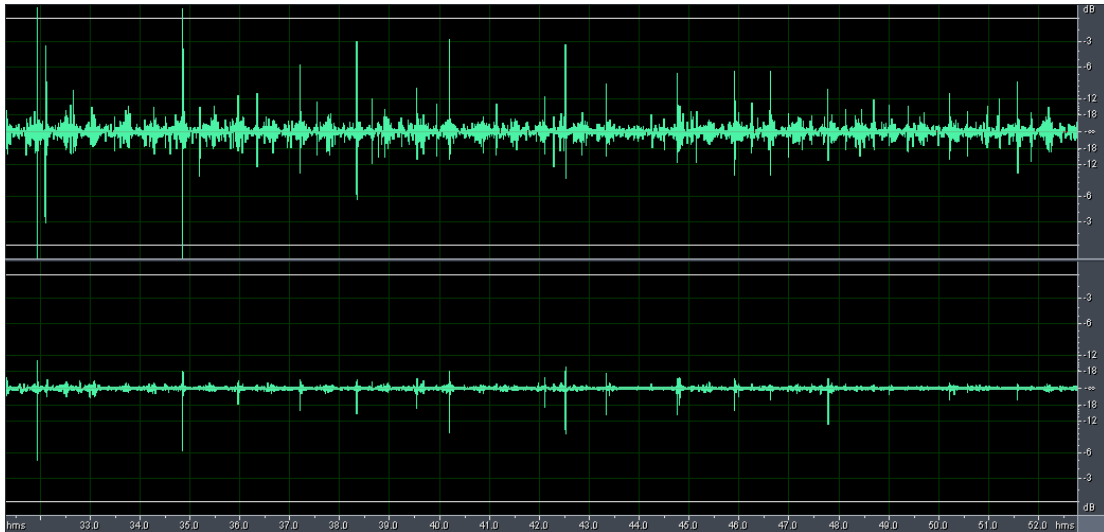
### Folio 014

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho presentando una frecuencia de =60 Hz para el lado derecho y 30 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 56%



### Folio 015

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado derecho presentando una frecuencia de  $\approx 51$  Hz para el lado derecho y 35 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 43%



### Folio 016

La gráfica muestra que el paciente tiene un tipo de masticación con predilección por el lado izquierdo presentando una frecuencia de  $\approx 10$  Hz para el lado derecho y 12 Hz para el lado izquierdo con un porcentaje de eficiencia masticatoria del 100%

