



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA**

FASCÍCULO DE LA BIOMECÁNICA MANDIBULAR.

**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:

LAURA IRIS HERRERA ITURBE

TUTOR: C.D. CARLOS RAFAEL VALENTÍN SÁNCHEZ



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.



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.

*Primero que nada agradezco a Dios por poner en mí el deseo de ayudar a las personas, me indicó el camino a seguir, y me dio la fuerza y la inteligencia necesarias para seguir adelante en todo momento.*

*A mi padre que donde quiera que se encuentre, yo se que estaría sumamente orgulloso de los logros obtenidos. A mi madre que sin todo su apoyo, su ejemplo y su comprensión no hubiera llegado hasta donde me encuentro; a mis hermanos Héctor y Dennis que me han acompañado durante esta larga etapa.*

*A Michel Hernández, mi paciente estrella, que sin su consentimiento no hubiera podido practicar en cada clínica a lo largo de la carrera, además de todo su apoyo incondicional que me ha impulsado a seguir adelante a pesar de las circunstancias.*

*A mis amigos Margarita Vega, Thalía Hernández, Itzel del Carmen (GILMIT), Miguel Blanco, Alejandro Pérez, Estrellita Magos que han estado conmigo en buenos y malos momentos, me han acompañado y han sido parte de mi formación desde hace ya muchos años.*

*A mis compañeros y colegas de la facultad, que convivimos durante 4 años y han vivido junto a mí la experiencia de formarse como "cirujanos dentistas". En especial a mis amigas Abigail Jurado, Cinthia Álvarez y Luz Cebrales con quienes compartí el mejor año dentro de la facultad y quienes a la fecha siguen a mi lado, acompañándonos en tiempos buenos y malos y con quienes estoy sumamente agradecida.*

*A las Dras. Angélica Valenzuela y Ruth Silva que me apoyaron e impulsaron gran parte de la carrera y al Dr. Miguel Blanco que me ha dado una nueva perspectiva de la Odontología y me ha proporcionado gran parte de sus conocimientos.*

*A mi tutor el C.D. Carlos Valentín a quien admiro mucho por sus extensos conocimientos en oclusión y quien me ha apoyado y dirigido en el transcurso de la tesina. Así como a la Mtra. María Luisa Cervantes quien nos acompañó e instruyó a lo largo del Seminario.*

*Y por último y no por ello menos importante a todos los profesores que me han compartido su conocimiento, así como a esta gran institución la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA de la UNAM que me permitió realizar y finalizar mis estudios.*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>OBJETIVO</b>	6
<b>CAPITULO 1. COMPONENTES DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR</b>	7
<b>1.1. Estructuras óseas</b>	9
1.1.1. Mandíbula	9
1.1.1.1. Cóndilo mandibular	10
1.1.2. Hueso temporal	11
1.1.2.1. Eminencia articular del temporal	12
<b>1.2. Estructuras blandas</b>	14
1.2.1. Disco articular	14
1.2.2. Ligamentos colaterales	17
1.2.3. Zona de tejidos retrodiscales	18
1.2.4. Cápsula articular	20
1.2.5. Membrana sinovial	21
1.2.5.1. Líquido sinovial	22
1.2.6. Ligamento Temporomandibular	23
1.2.7. Ligamentos accesorios	24
1.2.7.1. Estilomandibular	25
1.2.7.2. Esfenomandibular	25
1.2.7.3. Pterigomandibular	26
<b>1.3. Músculos</b>	27
1.3.1. Músculos elevadores	29
1.3.1.1. Masetero	29
1.3.1.2. Temporal	30
1.3.1.3. Pterigoideo medial	31

1.3.2. Músculos depresores	32
1.3.2.1. Pterigoideo lateral	32
1.3.2.2. Suprahioideos	34
1.3.2.2.1. Digástrico	34
1.3.2.2.2. Milohioideo	35
1.3.2.2.3. Genihioideo	36
1.3.2.2.4. Estilohioideo	36
<b>CAPITULO 2. BIOMECÁNICA DE LA ATM</b>	<b>37</b>
<b>2.1. Factores que intervienen en la biomecánica</b>	<b>39</b>
<b>2.2. Presión articular</b>	<b>42</b>
<b>2.3. Movimientos de traslación y rotación</b>	<b>43</b>
<b>2.4. Líquido sinovial</b>	<b>44</b>
<b>2.5. Pterigoideo lateral</b>	<b>45</b>
2.5.1. Superior	45
2.5.2. Inferior	45
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 1 VIDEO</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 2 IMÁGENES</b>	<b>55</b>



## INTRODUCCIÓN

La oclusión, y en éste caso, la biomecánica de la Articulación Temporo-Mandibular (ATM), es un tema bastante complejo ya que necesitamos tener claros conocimientos de Anatomía Humana. Sin embargo si contamos con los conocimientos adecuados; nos puede ser de gran utilidad para el uso dental. Cuando se habla de rehabilitaciones protésicas de cualquier tipo, no se puede pasar por alto la ATM, así como al resto de los componentes del sistema estomatognático. La biomecánica de la ATM es determinante en el éxito de una restauración protésica; y como protesistas, nuestro trabajo es devolverle al paciente la función de órganos dentarios muy destruidos o perdidos, para así mantener en buen estado estética, una adecuada deglución y fonación al paciente.

En la clínica de Prótesis Parcial Fija y Removible es indispensable el uso de articulador semi-ajustable; éste aparato nos ayuda a realizar la transferencia de relaciones cráneo-mandibulares que no son otra cosa que relaciones y posiciones de los componentes rígidos de la ATM, por lo que resulta fundamental contar con los conocimientos adecuados de oclusión, así como todos y cada uno de los componentes de la ATM y comprender su funcionamiento para otorgar una adecuada atención integral. El propósito de éste trabajo es brindar los conocimientos necesarios para ofrecer a los pacientes un tratamiento simple y poco invasivo que logre devolverle función y estabilidad al sistema masticatorio.



## OBJETIVO

Observar y describir todos y cada uno de los componentes de la articulación temporomandibular así como su actividad específica dentro de la biomecánica mandibular, es decir comprender su funcionamiento.





## CAPÍTULO 1 COMPONENTES DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La Articulación Temporomandibular (ATM), también llamada “Complejo articular cráneo-mandibular” (CACM), es el medio de unión del cráneo con la mandíbula, tiene características propias que la hacen única dado que pertenece a un conjunto de componentes que forman el sistema estomatognático, sus funciones son el poder llevar a cabo la masticación, fonación y deglución; las cuales son funciones de supervivencia que de no llevarse a cabo de una forma adecuada y efectiva, pueden llegar a alterar el estado general de armonía de todo el organismo. La masticación y la fonación son realizadas por medio de movimientos precisos para, en primer lugar la trituración del alimento, y en segundo lugar realizar la comunicación verbal. Los movimientos requeridos para llevar a cabo las funciones de masticación y fonación son generados en las dos articulaciones temporomandibulares, apoyados por la energía que proporcionan los diferentes músculos que circundan a este complejo de unión<sup>1, 2, 3</sup>.

La ATM tiene características propias que la hacen diferente y única en el organismo, se observa como una articulación sinovial doble bilateral a un solo hueso, sin embargo no son independientes una de la otra, por lo que es altamente especializada. El cartilago de las superficies articulares está cubierto por tejido conectivo fibroso denso avascular, lo que proporciona una resistencia al desgaste y por lo tanto a la capacidad para soportar fuerzas intensas, pero no excesivas ni continuas<sup>4, 5, 6</sup>. Figura 1<sup>7</sup>.

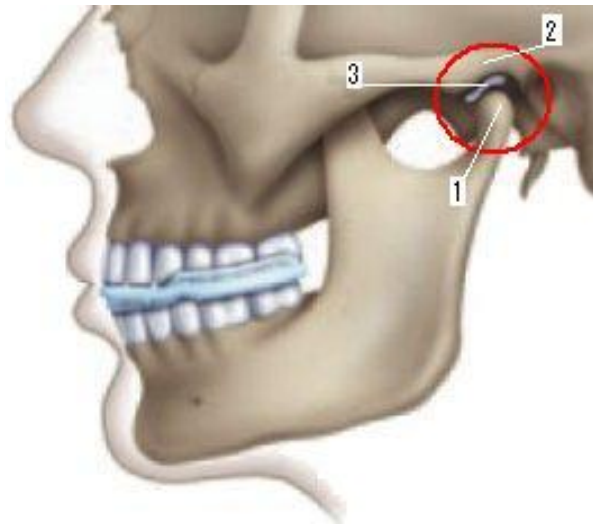


Figura 1 1.- Cóndilo mandibular.  
2.- Arco cigomático. 3.- Disco articular.

Se encuentra formado por una articulación temporodiscal y otra discocondilar (condílea), tiene una unión al cráneo por medio de 4 articulaciones sinoviales (2 derechas y 2 izquierdas). La ATM es la única articulación que trabaja de forma sincrónica con el lado opuesto y sinérgica<sup>4</sup>.

Funcionalmente realiza los siguientes movimientos:

- Ascenso y cierre mandibular
- Protrusión
- Retrusión
- Lateralidad



## 1.1. Estructuras óseas

### 1.1.1. Mandíbula

Hueso en forma de herradura que se encarga de sostener los dientes inferiores y constituye la parte inferior del esqueleto facial, se encuentra separada del cráneo; suspendida y unida al mismo mediante músculos, ligamentos y otros tejidos que le brindan la movilidad necesaria para realizar su función. El cuerpo mandibular se extiende en dirección posterosuperior y forma la rama ascendente, la cual está formada por una lámina vertical de hueso, que se extiende hacia arriba en forma de apófisis, la parte anterior se conoce como apófisis. Y la parte posterior es el cóndilo mandibular<sup>4</sup>. Figura 2<sup>8</sup>.

Histológicamente observamos patrones de crecimiento que se combinan en procesos endocondrales para la formación de tejido esquelético; así como por aposición y reabsorción ósea a nivel superficial; se observa un crecimiento hacia adelante y hacia abajo, resultado del desplazamiento del hueso. Se observa aposición en el margen posterior de la rama de la mandíbula, así como reabsorción en la parte anterior, lo que provoca un alargamiento del cuerpo mandibular<sup>4, 9, 10</sup>.



Figura 2 Mandíbula vista frontal y vista lateral.

### 1.1.1.1. Cóndilo mandibular

Se observan dos porciones de la mandíbula; una izquierda y otra derecha, porción superior de la mandíbula, la cual se articula de forma bilateral con la base del cráneo, alrededor del cual se produce movimiento, morfológicamente en una vista frontal se observa una forma oval alargada y se observan dos “polos”, uno externo y otro interno, siendo el polo externo más prominente que el polo interno; en éstos polos se insertan los ligamentos colaterales, los cuáles unen al cóndilo con el disco lateralmente. En una vista sagital la zona articular propiamente dicha del cóndilo es la zona anterosuperior, ésta es convexa y se encuentra cubierta por un cartílago de tejido conectivo fibroso denso avascular. Su longitud mediolateral es de quince a veinte milímetros y su anchura anteroposterior es de ocho a diez milímetros. La superficie articular es convexa, muy acusada de delante atrás y con una leve convexidad sentido latero-mesial<sup>10, 4, 11</sup>. Figura 3<sup>12</sup>, Figura 4<sup>fuentes directas</sup>.

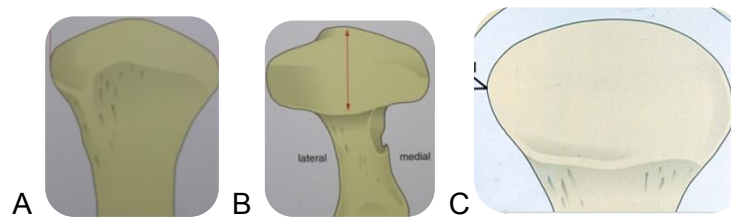


Figura 3 A) Vista frontal del cóndilo mandibular B) Vista anteroposterior del cóndilo mandibular C) Vista frontal del cóndilo mandibular.



Figura 4 Vista superior cóndilo mandibular.

### 1.1.2 Hueso temporal

Es una estructura ósea par que se encuentra en la zona lateral del cráneo, es el componente superior de la articulación y se articula con el cóndilo mandibular, en su parte inferior se encuentra formada, de atrás hacia adelante, el conducto auditivo, la fosa mandibular, la eminencia articular y el arco cigomático; éstas tres últimas son consideradas determinantes en el funcionamiento de la Articulación Temporomandibular. La fosa mandibular tiene una forma cóncava en su parte posterosuperior, donde se sitúa el cóndilo mandibular; es importante destacar la localización de la fisura petrotimpánica, la cual se encuentra ubicada detrás de la fosa mandibular, lugar de inserción posterior de la lámina retrodiscal superior. La fosa mandibular se continúa hacia adelante con la eminencia articular (también llamada cóndilo del temporal), superficie convexa que presenta dos pendientes, una posterior que es articular y una anterior que no lo es. Al igual que el cóndilo mandibular, la eminencia articular se encuentra cubierta por un tejido conectivo fibroso denso avascular<sup>10, 4</sup>. Figura 5<sup>13</sup>.

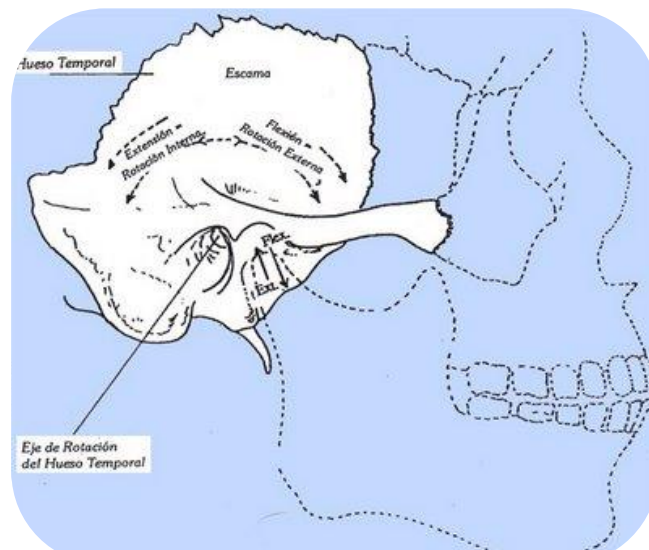


Figura 5 Hueso temporal.



### 1.1.2.1 Eminencia articular del temporal

La eminencia articular del temporal (cóndilo del temporal) es una superficie articular convexa de forma acusada de delante atrás y no tan acusada en sentido latero-mesial, se extiende postero-superiormente desde la rama mandibular terminando en un cóndilo oval y se continua con el arco cigomático hasta la zona malar. En el borde interior de este arco se encuentra el origen del músculo masetero, y el espacio existente entre la escama del temporal y el arco cigomático que se le denomina “fosa temporal”, en esta se encuentra el recorrido del músculo temporal rumbo a su inserción en el proceso coronoideo y borde anterior de la rama de la mandíbula. Está formado por tejido cartilaginoso, así como hueso denso y grueso, el cual se encuentra diseñado para soportar fuerzas intensas. Su **función** es dirigir el camino del cóndilo al momento de los movimientos mandibulares así como soportar las fuerzas mecánicas originadas durante los movimientos mandibulares<sup>2, 10</sup>. Figura 6<sup>14</sup>, figura 7<sup>Fuente directa</sup>, figura 8<sup>fuente directa</sup>.

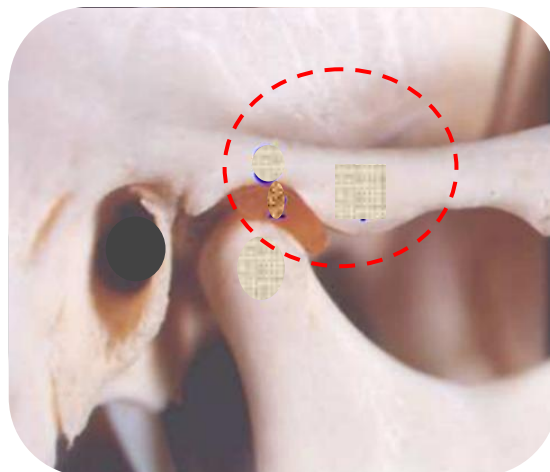
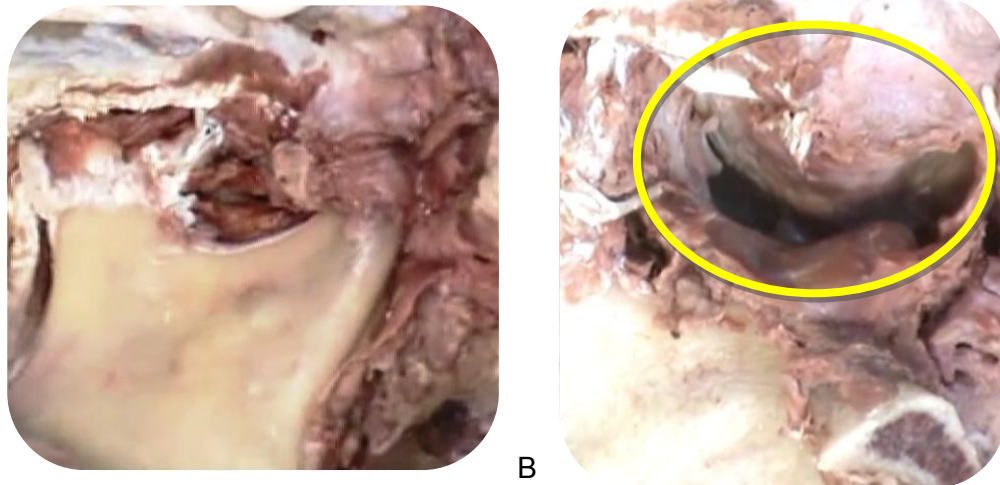


Figura 6 Eminencia articular.



A

B

Figura 7 A) Estructura articular del hueso temporal y hueso mandíbular. B) Eminencia articular.



Figura 8 Eminencia articular, cóndilo y disco articular.



## 1.2 Estructuras blandas

### 1.2.1 Disco articular:

La superficie articular del cóndilo mandibular y eminencia articular son convexas por lo tanto es imposible su adaptación; el medio de adaptación y estabilidad lo proporciona el disco articular; se observa como una placa oval bicóncava, flexible, constituida por tejido conectivo fibroso denso avascular, desprovisto de vasos sanguíneos. En la periferia el disco se continúa con un tejido conectivo de disposición variable, que se encuentra ligeramente inervado, Figura 8<sup>fuente directa</sup>. **Morfológicamente** observamos en el disco dos caras, dos bordes y dos extremidades:

- *Cara superior* es cóncavo-convexa, se acomoda a la forma de la fosa articular y eminencia articular del hueso temporal; al dividirla en dos partes
  - *Cara anterosuperiores* cóncava por delante y está en contacto con la eminencia articular del temporal,
  - *Cara anteroposterior* es convexa y se encuentra en contacto con la fosa mandibular;
- *Cara inferior* se encuentra en contacto con el cóndilo de la mandíbula, lo cubre por completo y tiene una forma cóncava;
- *Borde anterior* tiene continuidad con el músculo pterigoideo lateral además de fibras provenientes de la cápsula articular;
- *Borde posterior* se encuentra unido a tejido conjuntivo laxo muy vascularizado conocido como “tejido retrodiscal”;



- Extremidades *interna* y *externa* corresponden a las eminencias condilares; se encuentran entre la inclinación posterior de la eminencia articular y la superficie superior anterior del cóndilo, dividiendo el espacio de la articulación en dos compartimientos: lámina retrodiscal superior, constituida por fibras colágenas y elásticas orientadas hacia la superficie de la articulación y lámina retrodiscal inferior constituida por fibras colágenas dirigidas al cuello del cóndilo donde se unen al periostio. Presenta una zona intermedia, la cual es mucho más delgada<sup>3, 15</sup>.

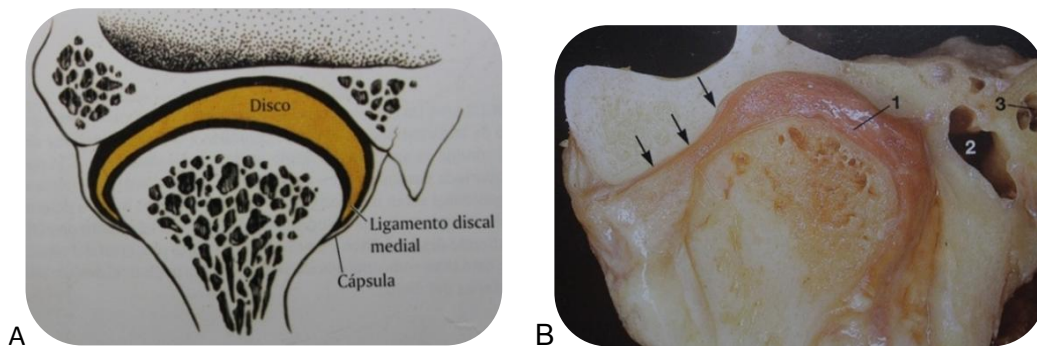


Figura 9 A) Esquema disco articular. B) Representación macroscópica de la relación entre la fosa, el disco y el cóndilo.

Visto de frente se observa la parte interna más gruesa que la externa debido al espacio existente entre el cóndilo y la fosa articular del temporal en la parte medial de la articulación y finalmente la almohadilla retrodiscal. Su **función** es proporcionar la armonía entre dos superficies articulares por lo que representa el medio de adaptación de las mismas, en otras palabras forma el punto de unión entre el cóndilo y la eminencia articular<sup>4, 6, 15</sup>. Figura 9A<sup>16</sup>, B<sup>Fuente directa</sup>, figura 10<sup>Fuente directa</sup>.

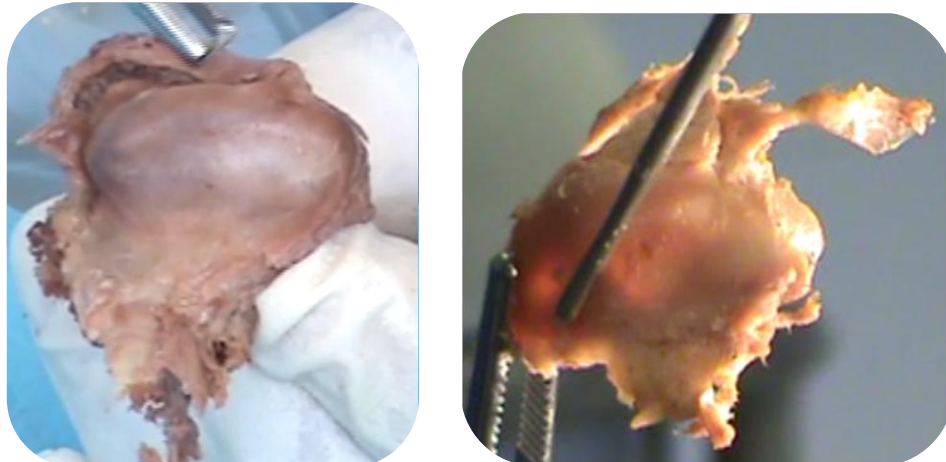


Figura 10 Vista frontal del disco articular.

El disco articular se encuentra unido al ligamento capsular por delante, detrás, dentro y fuera dividiendo así la articulación en una cavidad superior, limitada por la fosa mandibular y la superficie superior del disco, y otra inferior limitada por el cóndilo mandibular y la superficie inferior del disco. las superficies internas se encuentran rodeadas por células endoteliales especializadas formando un revestimiento sinovial que llena dichas cavidades. Figura 11<sup>Fuente directa</sup>.

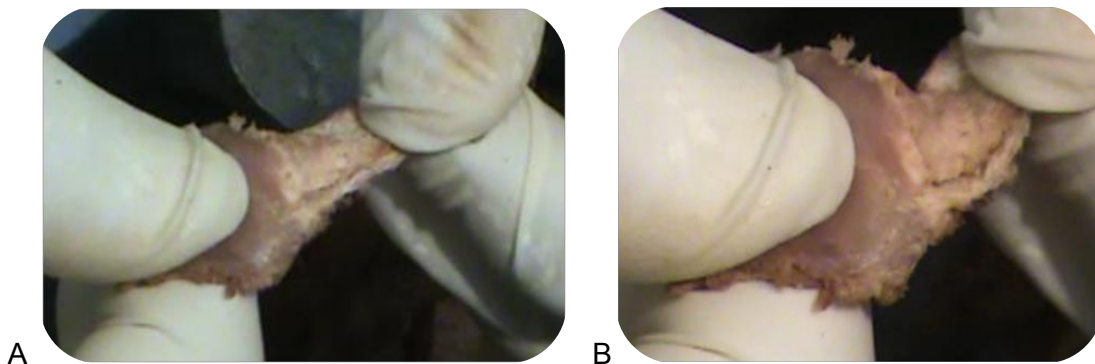


Figura 11 A) Extensión del ligamento del disco articular.  
B) Retracción del ligamento del disco articular.

## 1.2.2 Ligamentos colaterales

También llamados ligamentos discales; son ligamentos formados por fibras de tejido conjuntivo colágeno por lo que no son distensibles. Se encargan de fijar los bordes interno y externo del disco articular a los polos del cóndilo, dividiendo así la articulación en dos cavidades: supradiscal e infradiscal Figura 12<sup>Fuente directa</sup>. Su **función** es limitar el movimiento de alejamiento del disco respecto al cóndilo, permitiendo así el movimiento pasivo del cóndilo cuando éste se desliza hacia delante y atrás. Su inserción permite la rotación del disco en sentido anterior y posterior en la superficie articular del cóndilo, siendo responsables del movimiento de bisagra entre el disco articular y el cóndilo<sup>6</sup>. Figura 13<sup>17</sup>.

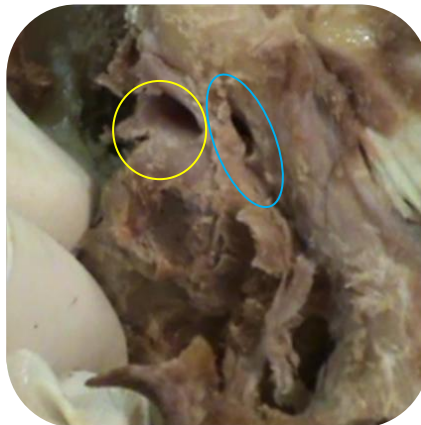


Figura 12 Cavidad supradiscal (amarillo) y cavidad infradiscal (azul)

Dividen la articulación mediolateralmente en cavidades articulares superior e inferior y se dividen en:

- Ligamento colateral medial: fija el borde interno del disco al polo interno del cóndilo
- Ligamento colateral lateral: fija el borde externo del disco al polo externo del cóndilo.

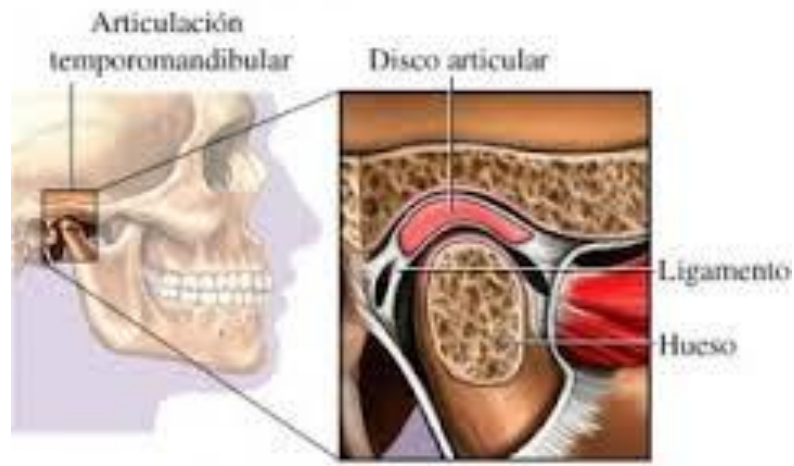


Figura 13 ATM, Ligamentos.

### 1.2.3 Zona de tejidos retrodiscales

Se les llama así al área de unión de los tejidos que se encuentran por detrás del disco articular a un tejido laxo muy vascularizado, formada por tejido conjuntivo elástico, cubierto por membrana sinovial; ésta área se caracteriza por ser una zona altamente vascularizada e innervada, a diferencia de las zonas articulares propiamente dichas. La zona de tejidos retrodiscales no debe ser tocada o comprimida ya que por las características propias, refiriéndonos a la innervación que posee, provocaría dolor. Formando parte de esta zona, encontramos dos láminas:

- Lámina retrodiscal superior: se **inserta** en el borde posterosuperior del disco, desde éste punto se dirige hacia atrás hasta insertarse en la fisura petrotimpánica, la cual se encuentra en la zona posterior de la fosa mandibular, tiene una elasticidad mayor; su principal **función** es retraer al disco articular durante los movimientos mandibulares, retrusión y cierre.

- Lámina retrodiscal inferior: tiene una trayectoria que va del borde posterior inferior del disco a la zona posterior del cóndilo mandibular; igual que en la lámina inferior su principal **función** es retraer al disco articular en los movimientos mandibulares de cierre y retrusión, constituye el freno del menisco posterior

La zona bilaminar trabaja antagónicamente con el musculo pterigoideo lateral superior al momento del cierre mandibular; la zona bilaminar se encarga de retraer el disco y el pterigoideolateral superior se encarga de traccionarlo hacia adelante, obteniendo como resultado el posicionamiento céntrico del disco con el cóndilo mandibular; este procedimiento se realiza durante el cierre (elevación) mandibular<sup>18, 19</sup>. Figura 14<sup>12</sup>.

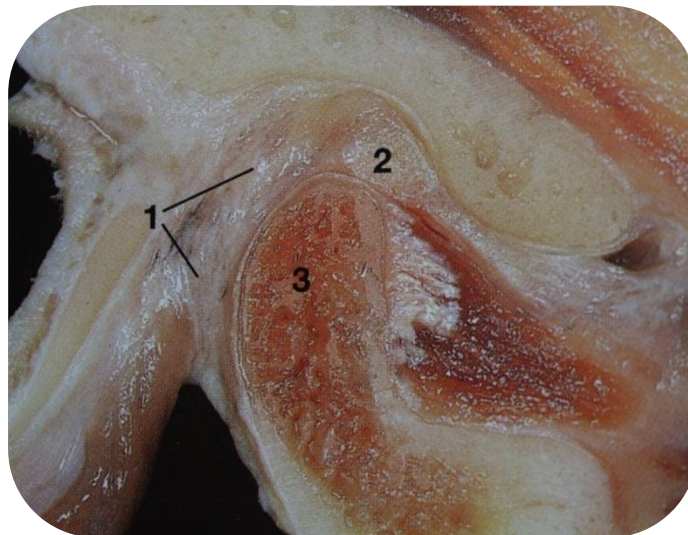


Figura 14 Zona bilaminarrellena(1), espacio dorsal de la pared posterior (2), y del cóndilo(3).



### 1.2.4 Cápsula articular

Ésta estructura se encarga de encapsular los componentes internos; disco y zona de tejidos retrodiscales, aísla los espacios existentes por arriba del disco y los que se encuentran debajo de ellos, también se le conoce como ligamento capsular ya que une al cráneo con la mandíbula; es un saco fibroelástico que posee fibras que se insertan en el disco y limitan el desplazamiento exagerado en movimientos de propulsión mandibular, cuyas principales **funciones** son envolver la ATM, nutrir los elementos articulares y la retención del líquido sinovial, también se encarga de oponer resistencia a fuerzas externas, internas o inferiores que puedan luxar o separar las superficies articulares por lo que protege la Articulación Temporomandibular así como limita los movimientos mandibulares.

Sus fibras se ubican entre la pared media de la *fosa mandibular* y el *cuello del cóndilo*. Su inserción en el *hueso temporal* se produce posteriormente en el margen anterior de la fisura petrotimpánica; medialmente, en la base de la espina del esfenoideas; lateralmente, en el tubérculo articular y el proceso cigomático del hueso temporal. La inserción inferior se produce en el cuello del cóndilo, posterior, lateral y medial; se observa más ancha en la zona superior, y va disminuyendo gradualmente hacia la zona del cuello del cóndilo<sup>1, 6, 18</sup>. Figura 15<sup>20</sup>.

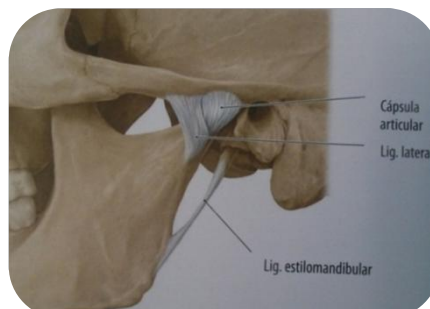


Figura 15 Cápsula articular.

### 1.2.5 Membrana sinovial

Cubierta interna de la cápsula articular que regula la producción y composición del líquido sinovial que se almacena en el fondo de saco de las cavidades supra e infra discal, manteniendo la vitalidad de cada uno de los tejidos articulares. Representa los medios de deslizamiento de la articulación y están formadas por dos capas: la capa sinovial íntima, que limita con los espacios de la articulación, y la capa subsinovial unida al tejido conectivo fibroso de la cápsula, contiene una población heterogénea de células con actividad fagocítica y células con capacidad de secreción del ácido hialurónico. Su matriz extracelular contiene fibrillas de colágeno inmersas en un material amorfo electrodenso<sup>6,11,21</sup>. Figura 16<sup>Fuente directa</sup>.

Se han identificado dos tipos de células sinoviales:

- Tipo A: Poseen un aparato de Golgi muy desarrollado, con numerosas vesículas lisosomales. Son menos abundantes y se originan de monocitos derivados de la médula ósea;
- Tipo B: Poseen un aparato de Golgi más pequeño, un RER muy desarrollado y abundantes gránulos, producen una secreción rica en glucoproteínas y glucosaminoglucanos (ácido hialurónico y lubricina). Son más abundantes y se diferencian de las células mesenquimáticas de los blastemas articulares.

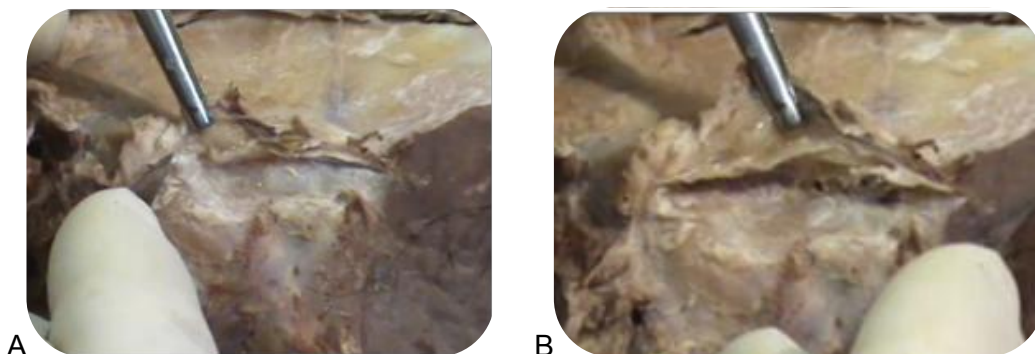


Figura 16 Exposición de la membrana y líquido sinovial.

### 1.2.5.1 Líquido sinovial

Fluido de matriz extracelular amorfa que participa en la nutrición y defensa de los tejidos articulares. Está formado por un complejo proteínico de ácido hialurónico, así como células endoteliales específicas, que forman un revestimiento sinovial en el borde anterior de los tejidos retrodiscales; tiene una coloración amarillenta clara y contiene abundante ácido hialurónico y mucinas lo que proporciona viscosidad; presenta células libres descamadas y macrófagos. Tiene tres **funciones** diferentes: reduce la fricción entre las superficies articulares y sirve como lubricante, proporciona nutrición tanto a las superficies articulares como al disco, y se encarga de eliminar detritus de los espacios articulares. La irrigación de las superficies articulares se realiza mediante dos mecanismos: en el primero los movimientos mandibulares se encargan de trasladar el líquido sinovial de un área a otra, en el segundo, el cartílago es capaz de almacenar líquido sinovial en un diámetro limitado, el cual es liberado para mantener una mínima fricción al momento de realizar presión en la ATM<sup>4, 9, 11, 14</sup>. Figura 16<sup>Fuente directa</sup>, figura 17<sup>16</sup>.

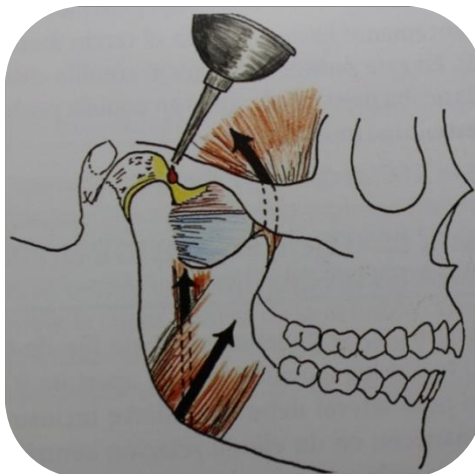


Figura 17 Líquido sinovial que proporciona la Lubricación para el complejo cóndilo-disco.





### 1.2.6 Ligamento Temporomandibular

También llamado “Ligamento Lateral externo”; es el más importante de los ligamentos ya que es el medio de unión principal y consiste en un engrosamiento de la cara lateral de la cápsula; tiene forma de abanico, su parte más ancha se encuentra en la zona del arco cigomático y se extiende más allá del tubérculo articular, su parte más estrecha se inserta en el cuello del cóndilo. Por su estructura colágena y presencia de fibras elásticas, se observa como un ligamento inextensible pero flexible; es como un engrosamiento y reforzamiento de fibras resistentes, su **función** es tensar la cara lateral de la cápsula, así como limitar la apertura rotacional y proteger al músculo pterigoideo lateral inferior de una distensión excesiva, refuerza al ligamento capsular y provee protección a la almohadilla retrodiscal de traumatismos causados por el desplazamiento del complejo cóndilo-discal hacia atrás<sup>4, 6, 10</sup>.

Posee dos grupos de fibras:

- Oblicua externa: inserción ancha, la cual se extiende de la superficie externa del tubérculo cigomático y la raíz longitudinal en dirección posteroinferior hasta insertarse en la superficie externa del cuello del cóndilo, debajo del polo externo. Su función es limitar la amplitud de apertura de la boca y evita la caída del cóndilo
- Horizontal interna: se extiende desde la superficie externa del tubérculo cigomático y raíz longitudinal del tubérculo cigomático en dirección posterior y horizontal, hasta el polo externo del cóndilo y la parte posterior del disco articular. Su función es limitar el movimiento del cóndilo y el disco hacia atrás, protegiendo los tejidos retrodiscales de traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás, también protege el músculo pterigoideo externo de una excesiva distensión. Figura 18<sup>12</sup>.

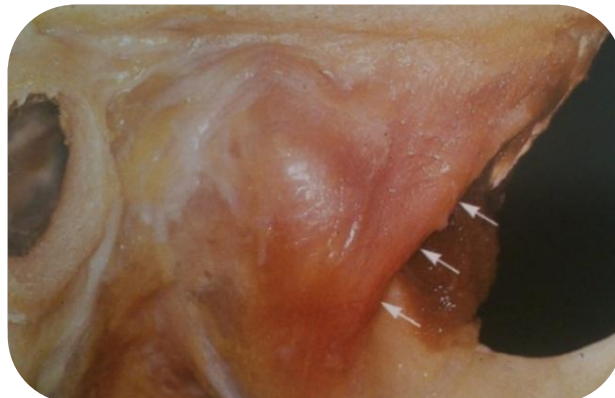


Figura 18 Ligamento temporomandibular.

### 1.2.6 Ligamentos accesorios

Son bandas fibrosas que se extienden de la mandíbula al cráneo, las cuales no poseen una relación directa con la cápsula o la articulación. Se sitúan a distancia de la articulación, ejercen protección en la misma<sup>18</sup>. Figura 19<sup>Fuente directa</sup>



Figura 19 Ligamentos

### 1.2.6.1 Estilomandibular

También llamado “ligamento estilomaxilar”. La parte reforzante de una cara maleolar que tiene su **origen** en la apófisis estiloides del temporal y el ligamento estiloides hasta el ángulo de la mandíbula y borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, donde se **inserta** parcialmente. Este ligamento se relaja durante la apertura bucal pero se contrae durante la protrusión mandibular limitando los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula. Si se realiza tensión sobre éste ligamento se puede producir una extensión-rotación interna del temporal<sup>18, 12</sup>. Figura 20<sup>12</sup>, Figura 21<sup>20</sup>.

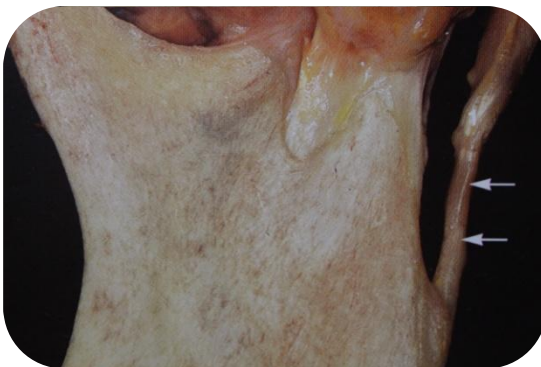


Figura 20  
Ligamento estilomandibular.

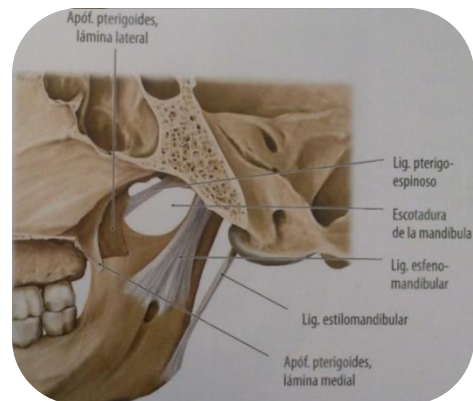


Figura 21 Ligamento  
esfenomandibular y estilomandibular.

### 1.2.6.2 Esfenomandibular

También llamado esfenomaxilar. Su **origen** se encuentra en la superficie ventral del martillo (ligamento maleolar anterior), se **inserta** en la espina del esfenoides y en la zona adyacente al hueso temporal, se dirige hacia delante y abajo hasta la espina de Spix. Constituye una conexión ligamentosa entre la lín-gula mandibular (espina de Spix) y el proceso espinoso del esfenoides, se clasifica como un ligamento de la ATM y se continúa con la cara

pteroidea. Es un ligamento suspensorio de la mandíbula y controla la fase tardía de la apertura de la mandíbula (apertura máxima)<sup>18, 21</sup>.Figura 21<sup>20</sup>, Figura 22<sup>12</sup>.

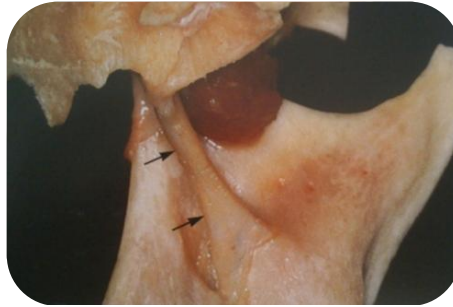


Figura 22 Ligamento esfenomandibular.

### 1.2.6.1 Pterigomandibular

Va desde la apófisis pterigoides del esfenoides hasta la línea oblicua interna de la mandíbula; es oblicuo hacia abajo, afuera y atrás. Se encarga de unir el gancho al ala medial de la apófisis pterigoides con la zona retromolar de la mandíbula, limita los movimientos de apertura mandibular. Se observa como el rafé de inserción de los músculos buccinador y constrictor superior de la faringe<sup>10, 21</sup>.Figura 23<sup>22</sup>.

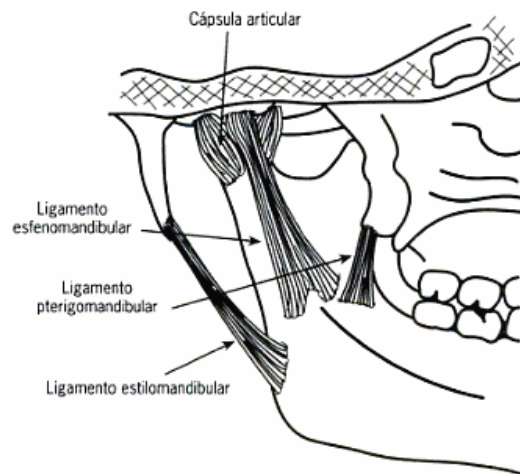


Figura23 Ligamentos.



## 1.2 Músculos

La energía que requieren las ATMs para tener movimiento es proporcionada por un sistema neuromuscular, que consta tanto de receptores nerviosos como de un conjunto de músculos los cuales se clasifican en dos grupos: depresores de la mandíbula, es decir que hacen descender la mandíbula (músculos de apertura mandibular), y elevadores de la mandibular, que ayudan al cierre mandibular; es importante recalcar que los músculos trabajan a través de contracciones las cuales hacen que sus fibras se acorten generando así el movimiento.

Cuando los músculos no se encuentran en movimiento, se mantienen en tono muscular (contracción mínima del músculo), ésta contracción mínima permite una posición postural. Hablando en específico de los músculos de la masticación tienen una relajación durante el sueño. Otra condición importante es la distensión, es decir cuando las fibras de un músculo se alargan, como en el caso del músculo masetero cuando la mandíbula se encuentra en posición de apertura máxima.

Los componentes óseos del cuerpo humano cuentan con movimiento y se mantienen unidos debido a los músculos esqueléticos Figura 24<sup>12</sup>. Los músculos de la masticación se organizan en dos sistemas:

- Músculos elevadores: se encargan del cierre de la mandíbula.
  - Masetero
  - Temporal
  - Pterigoideo medial
- Músculos depresores: encargados de la apertura mandibular
  - Pterioideo lateral
  - Suprahioides
    - Digástrico
      - Anterior
      - posterior
    - Milohioideo
    - Genihioideo
    - Estilohioideo

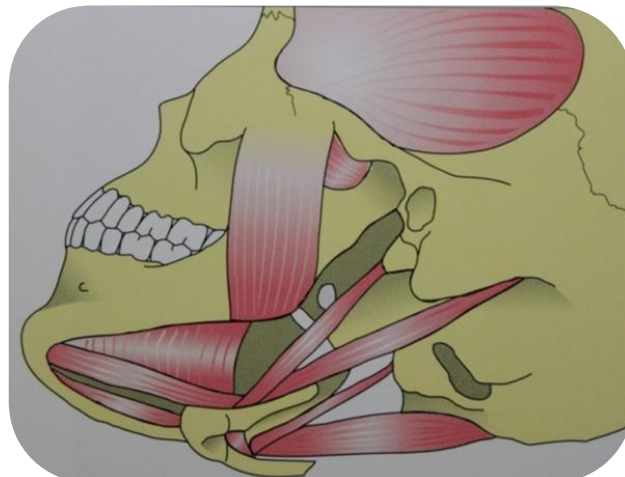


Figura 24

Representación esquemática de músculo temporal, masetero, pterigoideo medial y pterigoideo lateral, así como músculos suprahioides.

### 1.3.1 Músculos elevadores

#### 1.3.1.1 Masetero

Músculo rectangular con **origen** en el “arco cigomático”, se extiende hacia abajo hasta llegar a la cara externa del *borde anterior de la rama mandibular*. Su **inserción** mandibular va desde la región del segundo molar en el borde inferior, en dirección posterior, hasta el ángulo. Se encuentra formado por 2 vientres: Figura 25<sup>12</sup>.

- Porción superficial: trayecto descendente ligeramente hacia atrás. Facilita la protrusión de la mandíbula.
- Porción profunda: trayecto vertical. Estabilizan el cóndilo frente a la eminencia articular al momento de la masticación.

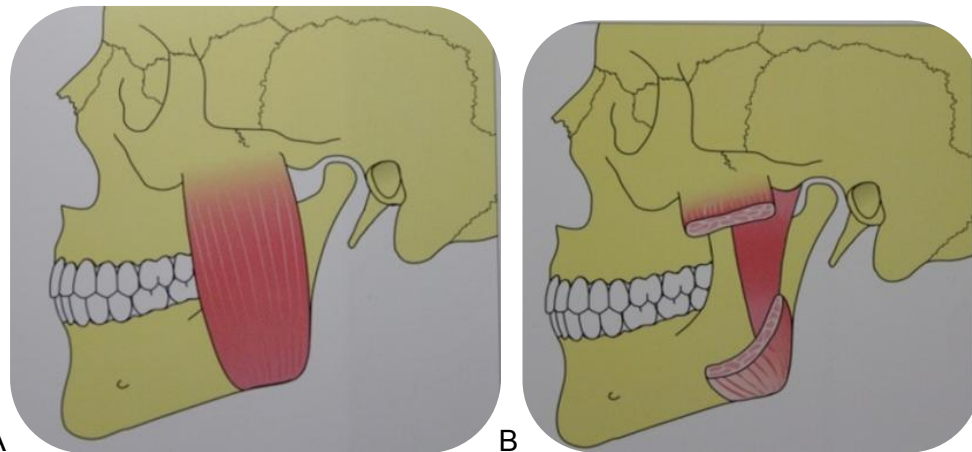


Figura 25 A) Porción superficial del músculo masetero. B) Porción profunda del músculo masetero.

**Función:** Al contraerse las fibras del masetero, se produce la elevación de la mandíbula y el contacto de los órganos dentarios entre sí. Proporciona la fuerza necesaria para una eficiente masticación<sup>4</sup>.Figura 26<sup>Fuente directa</sup>, figura 27<sup>21</sup>.



Figura 26 Músculo masetero. Porción superficial y porción profunda.



Figura 27  
Músculo Temporal y músculo  
Masetero (Cierre mandibular).

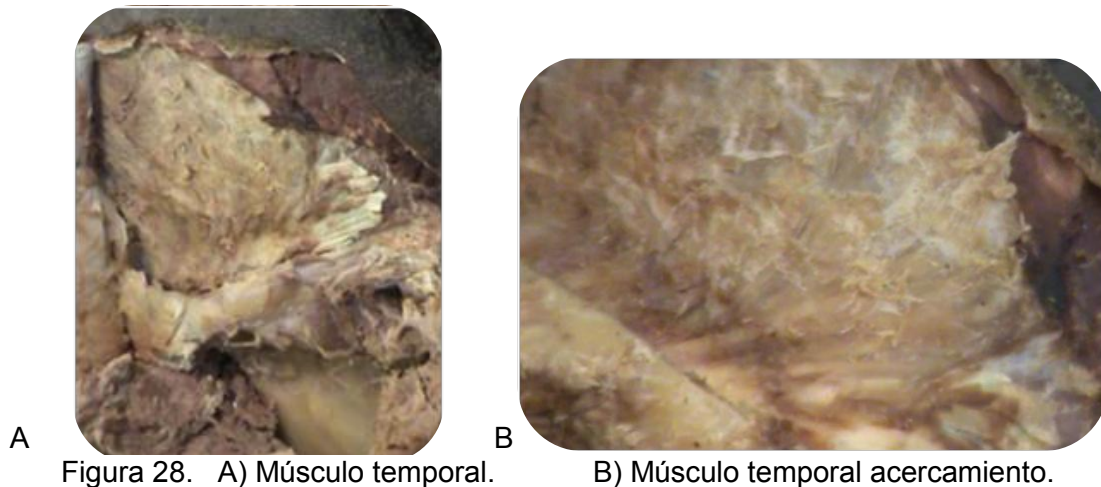
### 1.3.1.2 Temporal

Músculo en forma de abanico cuyo **origen** se encuentra en la *fosa temporal* y en la *superficie lateral del cráneo*. Sus fibras van entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, formando un tendón que se **inserta** en la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula. Sus fibras se dividen según su dirección y su función final:

- Porción anterior: formada por fibras con dirección prácticamente vertical
- Porción media: formada por fibras con trayecto oblicuo recorriendo la cara lateral del cráneo (algo hacia adelante en su transcurso descendente)
- Porción posterior: formada por fibras horizontales, se dirigen hacia adelante atravesando el oído para unirse con otras fibras del músculo temporal al paras debajo del arco cigomático.



**Función:** Elevación de la mandíbula y contacto oclusal a la contracción de los músculos. A la contracción de la porción anterior, se produce elevación vertical de la mandíbula. Al contraerse la porción media se produce retracción y elevación mandibular. Al contraerse la porción posterior se produce una elevación con ligera retracción mandibular<sup>4</sup>. Figura 28<sup>Fuente directa</sup>



### 1.3.1.1 Pterigoideo medial

También llamado pterigoideo interno. Su **origen** lo encontramos en la fosa pterigoidea. Se extiende hacia abajo hacia atrás y hacia afuera y su **inserción** la observamos en a lo largo de la superficie interna del ángulo de la mandíbula. Figura 29<sup>12</sup>.

**Función:** Soporta la mandíbula en el ángulo mandibular; eleva la mandíbula y produce el contacto dentario. Participa en la protrusión mandibular. La contracción unilateral produce movimiento de medioprotrusión de la mandíbula<sup>4</sup>. Figura 30<sup>21</sup>.

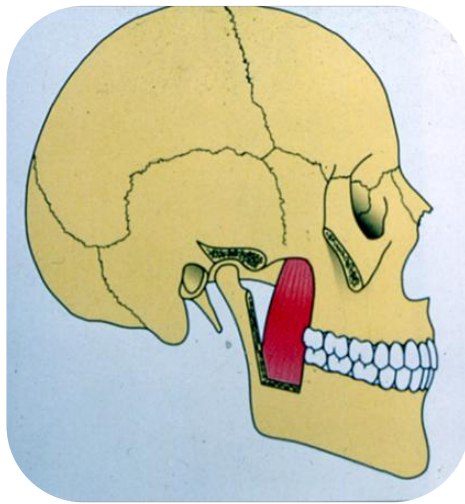


Figura 29  
Músculo pterigoideo medial.

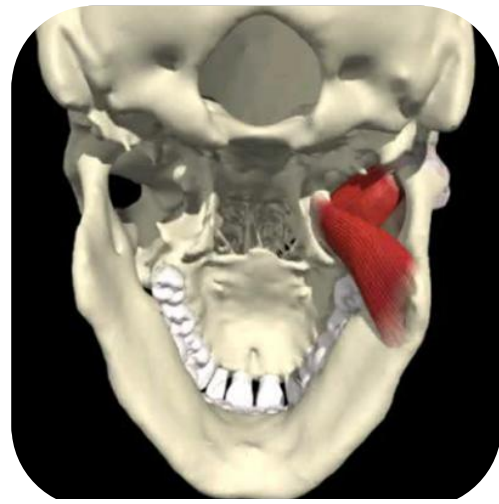


Figura 30 Pterigoideo Medial y  
Pterigoideo lateral  
(protrusión mandibular, apertura y  
cierre bucal).

### 1.3.2 Músculos depresores

#### 1.3.2.1 Pterigoideo Lateral

También llamado Pterigoideo externo, se encuentra formado por dos porciones:

- **Cabeza superior** (pterigoideo externo superior) tiene un tamaño menor al inferior. Tiene su **origen** en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides, se extiende hacia atrás y hacia fuera y se **inserta** en la zona subcondílea y en el disco articular. Sólo se activa con los músculos elevadores.

**Función:** Interviene en movimientos de retrusión, lateralización ipsilateral y cierre de la mandíbula; su acción se activa durante el cierre mandibular, siendo responsable del fenómeno de bruxismo.

- **Cabeza inferior** (ptergoideo externo inferior): Se **origina** en la superficie lateral del ala lateral de la apófisis pterigoides y se **inserta** en la zona subcondílea y en el disco articular.

**Función:** Interviene en la apertura oral, protrusión y lateralización. A la tracción bilateral de los cóndilos se produce una protrusión mandibular a través de la impactación condilar. La contracción unilateral induce a un movimiento mediotrusivo originando el movimiento lateral mandibular hacia el lado contrario<sup>21, 4</sup>. Figura 30<sup>21</sup>, figura 31<sup>12</sup>, figura 32<sup>21</sup>.

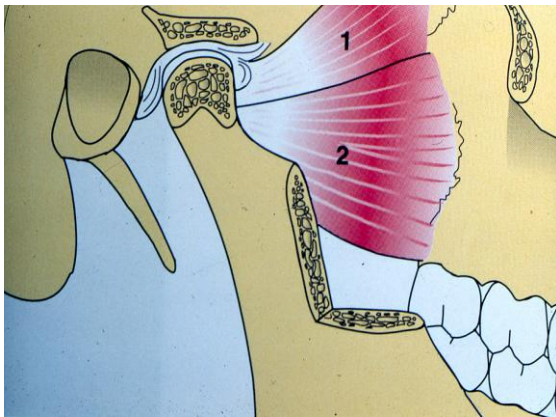


Figura 31  
Músculo pterigoideo lateral: 1-porción superior, 2-porción inferior.

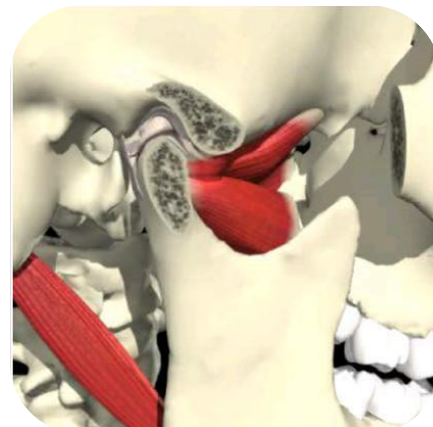


Figura 32  
Musculatura del músculo Pterigoideo lateral y músculo digástrico (Apertura mandibular).

### 1.3.2.2 Suprahioides

Forman parte de la musculatura de apertura bucal, junto con el músculo pterigoideo latera. Lo componen los músculos: Digástrico, milohioideo, geniioideo y estilohioideo.

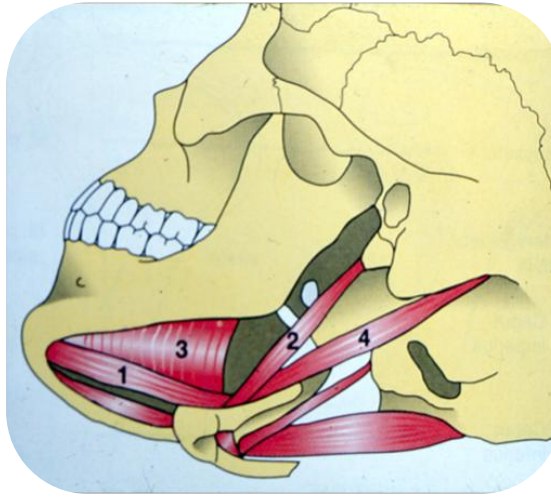


Figura 33 Músculo digástrico con sus vientres anterior (1) y posterior (2), músculo milohioideo (3) y músculo estilomandibular (4).

#### 1.3.2.2.1 Músculo Digástrico

No es considerado músculo masticatorio como tal, pero tiene una gran importancia. Se divide en dos porciones:

- Porción **posterior**: Se **origina** en la escotadura mastoidea y se **inserta** en el tendón intermedio del hueso hioides. Sus fibras transcurren hacia adelante, abajo y hacia dentro.
- Porción **anterior**: Se **origina** en la fosa sobre la superficie lingual de la mandíbula. Se **inserta** en el tendón intermedio del hueso hioides. Sus fibras van hacia abajo y hacia atrás.

**Función:** A la contracción de los músculos digástricos, se produce el descenso de la mandíbula y se tracciona hacia atrás<sup>4</sup>. Figura 33<sup>21</sup>, figura 34<sup>8</sup>.

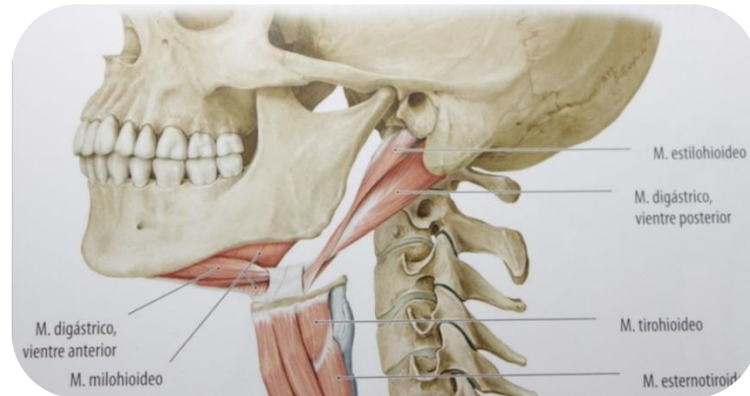


Figura 34 Músculo Digástrico porción anterior y porción posterior.

### 1.3.1.1 Músculo milohioideo

Sus inserciones de origen son desde la línea oblicua milohioidea, en la parte interna del cuerpo de la mandíbula al cuerpo del hueso hioides. Su **función** es la apertura bucal, aunque también se encarga de la elevación del arco bucal y el desplazamiento del hueso hioides hacia una posición ventral<sup>4</sup>, <sup>12</sup>. Figura 33<sup>21</sup>, figura 35<sup>8</sup>, figura 36<sup>8</sup>.

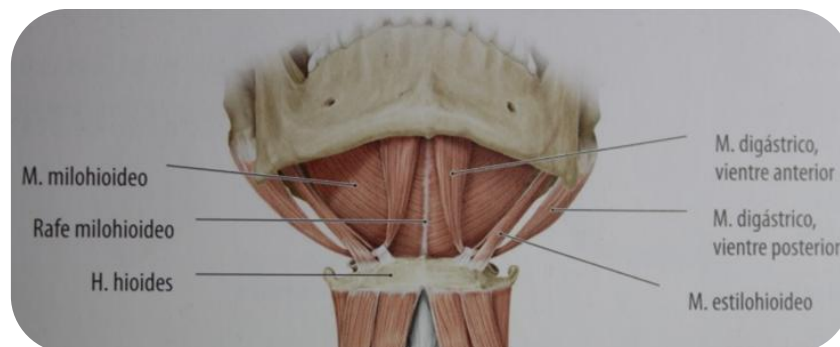


Figura 35. Músculo milohioideo, músculo estilohioideo.

### 1.3.1.1.1 Genihioideo

Tiene su **origen** en la parte interna de la sínfisis mandibular y se dirige con sus fibras paralelas directamente al cuerpo del hueso hioides donde se **inserta**. Su **función** es la apertura bucal, aunque también se encarga de la elevación del arco bucal y el desplazamiento del hueso hioides hacia una posición ventral<sup>4, 12</sup>.Figura 34<sup>(8)</sup>

### 1.3.1.1.2 Estilohioideo

Su **origen** lo encontramos en el proceso estilohioideo del hueso temporal y se **inserta** en el asta mayor del hueso hioides. Su **función** es estabilizar la base de la lengua<sup>4, 12</sup>.Figura 35<sup>8</sup>, figura 36<sup>8</sup>.

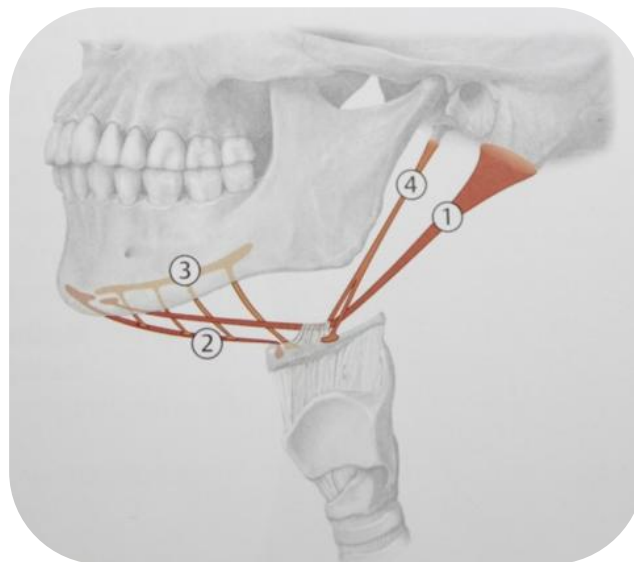


Figura 36 1-Músculo digástrico, 2-músculo genihioideo, 3-músculo milohioideo, 4-músculo estilohioideo.



## CAPÍTULO 2 BIOMECÁNICA DE LA ATM

La ATM es una articulación doble bicondílea; son dos, una derecha y una izquierda, es un sistema complejo ya que dos ATM están conectadas al mismo hueso sin embargo no son independientes una de la otra. Funcionalmente realiza movimientos de rotación y traslación ambas articulaciones al mismo tiempo. Los cartílagos de las superficies articulares son de tejido conectivo fibroso denso avascular lo que proporciona una resistencia al desgaste, y por lo tanto, capacidad suficiente para el soporte de fuerzas intensas mas no continuas ni excesivas. Las zonas articulares propiamente dichas de la ATM tienen una forma convexa, es importante destacar que solo la superficie del cóndilo mandibular es móvil, es decir, la superficie articular del hueso temporal no es móvil y únicamente sirve (hablando en términos de biomecánica) como guía<sup>18, 4, 5</sup>.

A la ATM se le conoce como la unión del cráneo con la mandíbula, pero con una característica importante; en condiciones funcionales nunca debe existir contacto entre el cráneo y la mandíbula. Cuando se presenta esta condición, nos enfrentamos a una alteración severa que afecta el funcionamiento del sistema estomatognático. Otra complejidad de la ATM son los medios de adaptación de los cóndilos mandibulares frente a los cóndilos o eminencias articulares de los temporales, que son convexas; los discos articulares son estructuras que permiten la adaptación de la superficie condilar mandibular con la superficie articular del temporal ya que cuentan con la convexidad necesaria, tanto en su parte superior como en la inferior, éstos disco articulares, junto con los cóndilos mandibulares realizan movimientos de rotación entre ellos, permitiendo a su vez, movimientos de traslación; dicho movimiento es guiado por la eminencia articular del temporal. Figura 37<sup>22</sup>.

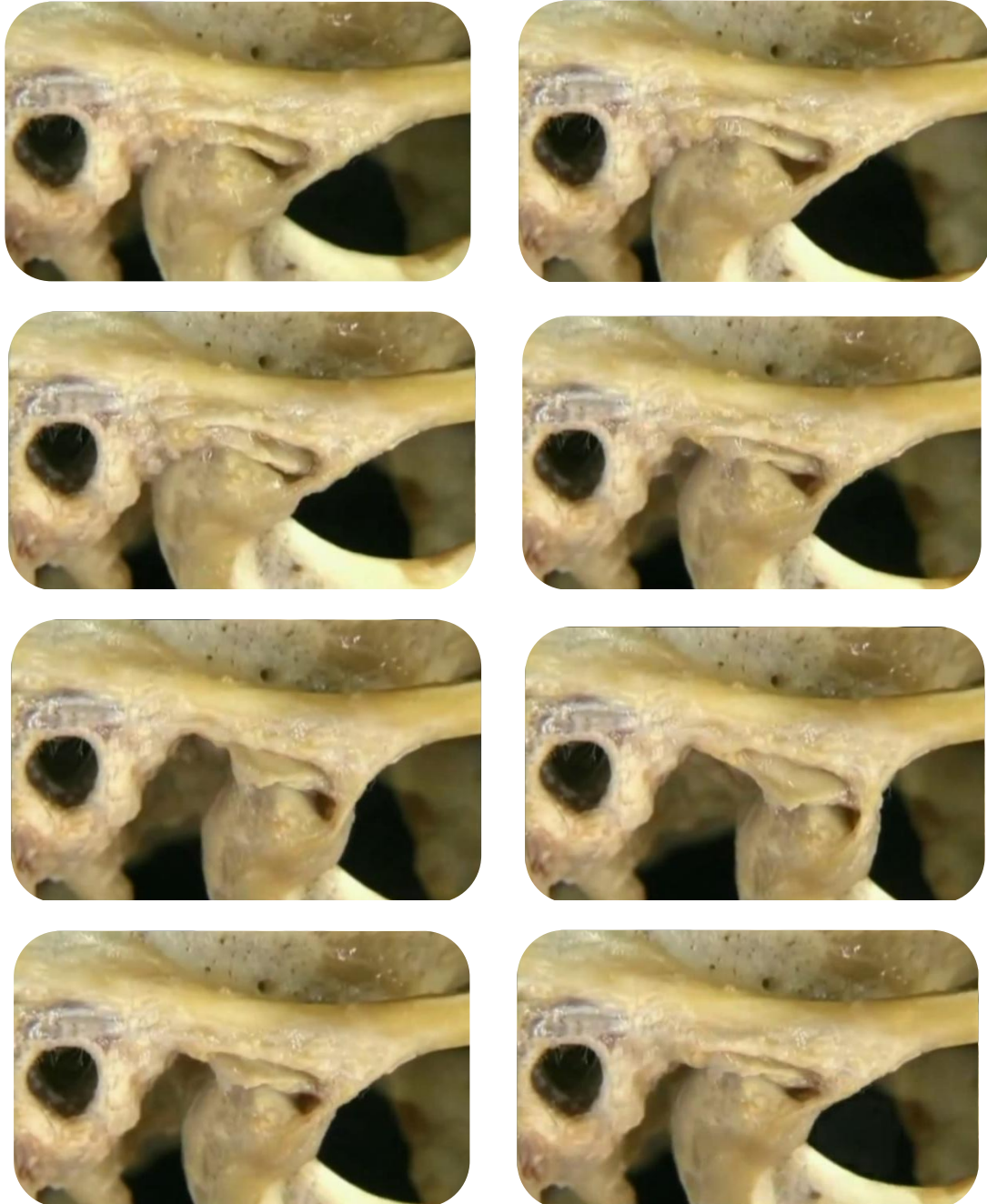


Figura 37 Secuencia de imágenes del movimiento de apertura y cierre (biomecánica mandibular); se observa la retracción del cóndilo junto con el disco articular y sus ligamentos.





## 2.1 Factores que intervienen en la biomecánica

La explicación física y mecánica de la ATM tiene varios factores los cuales entre sí conforman una armonía que permite un sistema mecánico muy preciso. Las ATMs tienen movimiento de rotación y traslación al mismo tiempo, el movimiento de rotación está dado entre el cóndilo mandibular y el disco articular, se caracteriza por ser un movimiento muy breve y limitado a diferencia del movimiento de traslación que se realiza entre el disco articular y la eminencia articular del temporal, es un movimiento más amplio y con una mayor trayectoria. Para poder llevar a cabo los movimientos mandibulares de forma adecuada es indispensable y determinante la morfología de los discos articulares que en general tiene una forma bicóncava la cuál le sirve para tener una mejor adaptación a las convexidades tanto del cóndilo mandibular como la del temporal; el cóndilo siempre se posiciona en la parte central del disco, su característica principal es que es la zona más delgada, por lo que el complejo cóndilo-disco tiene un deslizamiento armónico en la rotación de ambos. Figura 37<sup>22</sup>.

El mecanismo por el cual el disco no se separa del cóndilo durante el movimiento de traslación, depende de la morfología del disco y la presión interarticular. La superficie articular del cóndilo se sitúa en la zona intermedia entre las dos porciones más gruesas; cuando la presión interarticular aumenta, el espacio retrodiscal se hace más estrecho por lo que el cóndilo ajusta de mejor forma en la zona intermedia y fuerza al disco a desplazarse junto con el cóndilo hacia adelante. El disco se une firmemente al cóndilo en su parte medial y lateral por lo que solamente puede moverse levemente en dirección mediolateral. El disco tiene la libertad de moverse relativamente libre en dirección posteroanterior, ya que su unión a la cápsula en la parte anterior es mucho más débil que en la parte medial y lateral. El movimiento



anterior del disco se encuentra limitado por la extensión de la superficie inferior de la inserción discal posterior. Se extiende desde la banda posterior del disco de abajo atrás del cóndilo. Cuando la mandíbula se encuentra en reposo, el disco intraarticular se localiza entre la parte anterosuperior del cóndilo y la zona posterior de la eminencia articular. Durante la fase inicial de apertura de la mandíbula, se produce una rotación y una traslación simultáneas en la articulación inferior. Durante el movimiento de la mandíbula, el cóndilo presiona suavemente contra la parte inferior de la superficie del disco y contra su concavidad<sup>19, 4</sup>.

Los músculos pterigoideos laterales inferiores y los músculos suprahioides al contraerse generan un movimiento mandibular de protrusión apertura, en la ATM los cóndilos mandibulares ejercen presión sobre la zona central del disco y a su vez éste hace presión con la eminencia articular del temporal, al iniciarse el movimiento mandibular el disco rota sobre el cóndilo y acompaña a éste en su trayecto, siempre posicionándose en su parte central. Durante el movimiento de cierre generado por los músculos maseteros, temporales y pterigoideos mediales la presión disminuye, los cóndilos mandibulares realizan un movimiento hacia atrás provocando que las láminas retrodiscales retraigan al disco con apoyo antagónico de los músculos pterigoideos laterales superiores, teniendo el posicionamiento del disco sobre el cóndilo acoplado la parte convexa con la parte cóncava. Es importante recalcar la importancia del líquido sinovial como un medio de lubricación para permitir un movimiento libre, suave y sin fricción. Resumiendo, consideramos que los factores determinantes de la biomecánica de la ATM son Presión interarticular, la morfología discal, láminas retrodiscales, músculo pterigoideo lateral y el sistema de lubricación.



En la apertura de la boca observamos una rotación inicial del cóndilo mandibular alrededor de quince grados dentro de la cavidad articular. Posteriormente observamos un deslizamiento del cóndilo en la eminencia articular hacia delante a lo largo del hueso temporal, el cual se encuentra limitado por la inserción anterior y superior de la cápsula. Durante la apertura máxima, los cóndilos mandibulares son desplazados hacia el vértice de la eminencia; cuando se extiende más allá del vértice del cóndilo, puede llegar a producir hipermovilidad, por lo que la inserción de la cápsula de la ATM es la encargada de determinar la amplitud de movimiento de los componentes óseos en la articulación. Cuando la boca se encuentra cerrada, la tracción elástica sobre el disco es mínima o nula, pero durante la apertura mandibular, cuando la mandíbula se desplaza a una posición avanzada, el cóndilo es traccionado hacia la eminencia articular, la *lámina retrodiscal superior* se distiende y crea fuerzas de retracción sobre el disco; entre mayor sea la apertura mandibular, aumenta la fuerza de retracción del disco que crea la tensión de la lámina retrodiscal superior. Sin embargo, la presión interarticular y la forma del disco, así como la anchura del espacio articular, evitan una retracción excesiva del mismo<sup>4, 1, 23</sup>. Figura 37<sup>22</sup>, figura 38<sup>8</sup>.



## 2.1 Presión articular

Las superficies articulares no cuentan con una fijación ni unión estructural sin embargo es indispensable que se mantengan en contacto constante para no perder la estabilidad de la articulación. Dicha estabilidad se mantiene debido a la constante actividad de los músculos, los cuales se encargan de traccionar la articulación. A medida que hay un aumento en la actividad muscular, el cóndilo es empujado contra el disco, y éste contra la fosa mandibular, lo que da lugar al aumento de la presión entre las articulaciones (*presión interarticular*). El contorno y movimiento del disco ayudan al contacto constante de las superficies articulares, dicho contacto es necesario para mantener una estabilidad en la articulación.

Si se aumenta la presión interarticular, el cóndilo se posiciona en la zona intermedia y más delgada del disco; si la presión se reduce, el espacio discal se ensancha para rellenar el espacio con una parte más gruesa, provocando la rotación del disco. la amplitud del espacio del disco articular varía con la presión interarticular; cuando la presión es baja (posición de reposo) el espacio discal se ensancha, cuando la presión es alta (apretar dientes), el espacio discal se estrecha. El contorno y movimiento del disco van a permitir un constante contacto entre las superficies articulares<sup>4</sup>.



## 2.2 Movimientos de traslación y rotación

La ATM es una articulación compuesta ya que el disco articular actúa como un hueso sin osificar y contribuye a dos sistemas articulares: en el primero los tejidos que se encargan de rodear la cavidad sinovial inferior (cóndilo y disco articular) forman un sistema articular. El disco se encuentra unido al cóndilo mandibular mediante ligamentos discales internos y externos lo que conlleva a la rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo (complejo cóndilo discal), constituyendo así el sistema articular responsable del *movimiento de rotación* de la ATM. El segundo sistema, producido en la cavidad articular superior, entre la superficie superior del disco articular y la fosa mandibular, formado por el complejo cóndilo-discal conjunto con la superficie de la fosa mandibular; El disco no se encuentra unido a la fosa articular por lo que tiene un movimiento libre de deslizamiento dentro de la cavidad sinovial superior, el cual se produce al trasladarse la mandíbula hacia adelante (*movimiento de traslación*)<sup>4</sup>.

El complejo cóndilo disco gira, desplazándose hacia adelante en la eminencia articular durante la apertura de la boca, se observa una traslación del cóndilo mayor que el disco, lo que provoca un movimiento hacia atrás del mismo en relación con el cóndilo. Observamos una rotación en sentido antihorario del disco cuando el cóndilo gira en sentido horario. En la parte inferior del disco, el cóndilo se mueve de la posición de boca cerrada a abierta, sigue un camino con menor inclinación que la de la eminencia para mantener una correcta relación cóndilo-disco-eminencia<sup>19</sup>.



## 2.1 Líquido sinovial

Formada por células sinoviales, permite la nutrición del cartílago avascular de las superficies articulares; una de sus funciones radica en permitir el deslizamiento, y por lo tanto, evitar la fricción por lo que la principal función del líquido, hablando en términos de biomecánica, es lubricar. Existen dos formas de realizar dicha lubricación: la primera conocida como “lubricación límite” la cual se produce al momento de un movimiento articular, ésta provoca el impulso del líquido sinovial de una cavidad a otra, llevando hacia la superficie el líquido que se encuentra en los bordes, dando así la lubricación, de este modo se impide el roce en la articulación durante el movimiento. Encontramos también la “lubricación de lágrima” la cual se lleva a cabo durante el intercambio metabólico, éste se produce al crearse fuerzas entre las superficies articulares durante el funcionamiento de la articulación, lo que hace entrar y salir pequeñas cantidades de líquido sinovial de los tejidos articulares; éste líquido actúa como lubricante entre los tejidos articulares impidiendo así, que se peguen; en pocas palabras ayuda a eliminar el roce producido al comprimirse la articulación<sup>4, 11, 21</sup>.



## 2.2 Pterigoideo lateral

Todas las articulaciones tienen medios de unión, que son los ligamentos; a parte de los medios de unión, ésta articulación cuenta con un músculo que tiene parte de su inserción directamente en la articulación Temporomandibular; éste músculo es el pterigoideo lateral. Tiene importancia durante la acción de cierre con fuerza ya que evita una luxación ipsilateral (del mismo lado). Algunas fibras colágenas llegan a insertarse al disco articular; su tipo de unión entre el músculo y el disco articular se observa en forma intercalada longitudinalmente, lo que nos da la razón en cuanto a que el disco es traccionado directamente por dicho músculo<sup>24, 4, 21, 12</sup>.

### 2.2.1 Superior

Éste músculo se encuentra en constante contracción leve, ya que ejerce una ligera fuerza anterior y medial sobre el disco articular. Interviene en el movimiento de cierre, manteniendo y posicionando en forma ideal el disco articular con el cóndilo mandibular. Éste músculo permanece inactivo al momento de apertura mandibular; comenzando su actividad al momento del cierre mandibular, trabajando en conjunto de los músculos elevadores, cuando se ejerce presión sobre los órganos dentarios (al morder o masticar)<sup>4, 21, 12</sup>.

### 2.2.2 Inferior

Cuando éste músculo se contrae bilateral y simultáneamente, los cóndilos son traccionados desde las eminencias articulares hacia abajo, produciendo así la protrusión de la mandíbula. Cuando es traccionado únicamente de un solo lado, se origina un movimiento de lateralidad, dependiendo el lado de la tracción es la dirección del movimiento; si es traccionado el cóndilo izquierdo, el movimiento de lateralidad se produce hacia el lado derecho y viceversa.

Éste músculo también realiza movimientos de apertura, al deslizarse los cóndilos hacia delante y hacia abajo sobre las eminencias articulares, tira del cóndilo hacia adelante y cuando actúa acompañado de los depresores mandibulares<sup>4, 21, 12</sup>. Figura 38<sup>8</sup>.

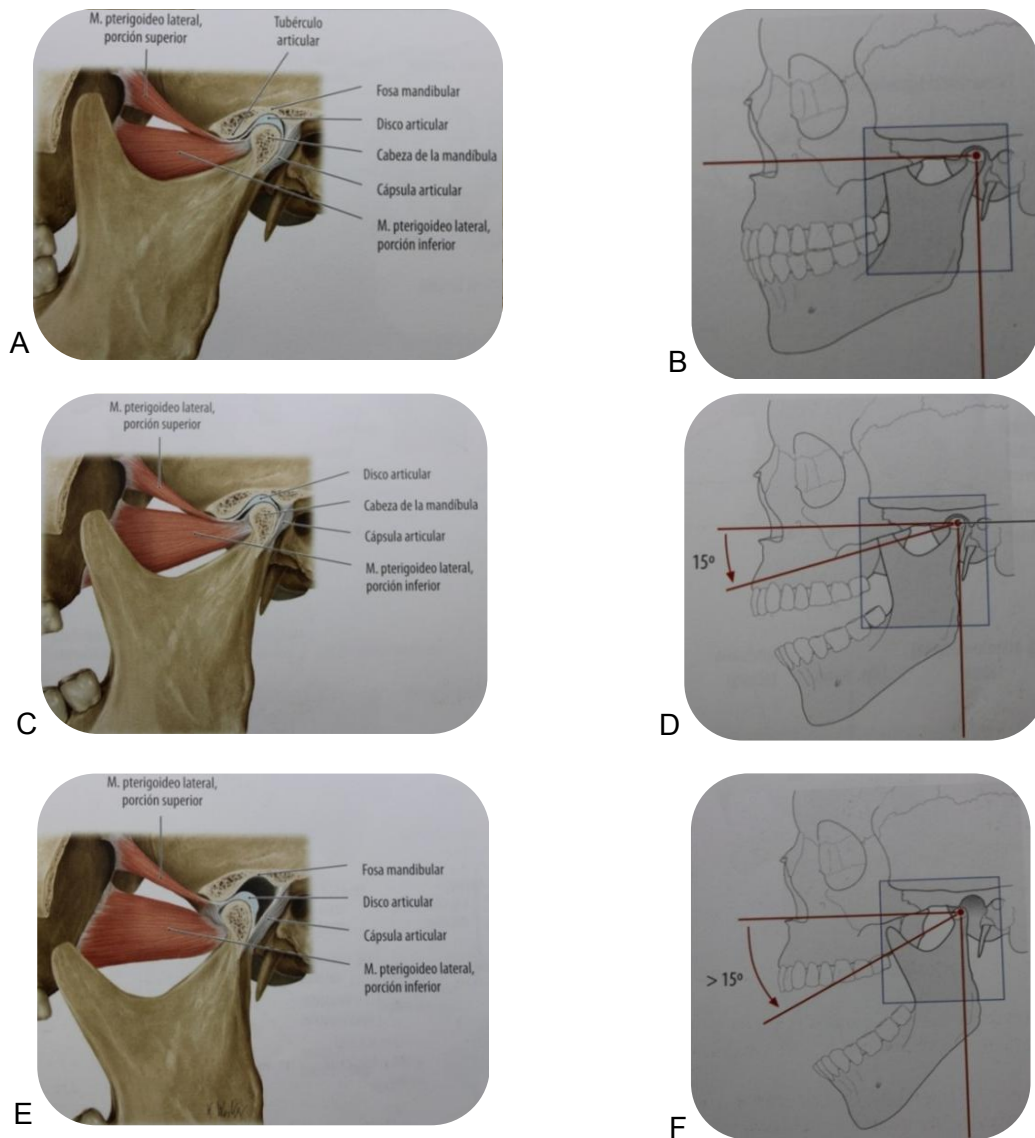


Figura 38  
Posicionamiento del músculo pterigoideo lateral en sus diferentes grados de apertura.





## CONCLUSIONES

Como pudimos observar, la articulación temporomandibular es algo complejo y el tema en específico bastante amplio por lo que es indispensable tenerlo bien claro en esta disciplina tan exigente que es la prótesis dental parcial fija y removible ya que para poder proporcionar un tratamiento completamente adecuado a las necesidades del paciente, tanto en la parte estética y sobre todo funcionalmente hablando, es preciso dedicar una atención meticulosa a cada uno de los detalles que observemos del paciente. Hoy en día la odontología restauradora y las exigencias de la sociedad nos han llevado a una extrema conservación de los tejidos dentales de manera que el paciente se sienta bien consigo mismo y frente a la sociedad; tomando en cuenta que la biomecánica mandibular es un punto determinante para el éxito de una restauración protésica, con el conocimiento adecuado, garantizamos el éxito de los tratamientos protésicos, incluyendo estética, deglución y fonación.

Enfocándonos en la biomecánica como tal, observamos movimientos de rotación y traslación realizados al momento de apertura y cierre mandibular, llegamos a la conclusión de que dichos movimientos, sencillos pero bastante precisos, son los que nos proporcionan la pauta para llevar a cabo la masticación y la fonación, lo cual hace ver a la ATM como un sistema poco complejo, pero si tomamos en cuenta todos y cada uno de los componentes de la articulación, comprendemos su importancia.

El disco articular es determinante en la biomecánica de la ATM ya que en gran medida es el que nos proporciona, en conjunto con el líquido sinovial, la facilidad de movimiento pues, como mencionamos en dicho trabajo, ésta



estructura es la encargada de impedir el contacto íntimo entre el hueso temporal y el cóndilo mandibular pues se adapta de una forma sumamente exacta a cada una de éstas estructuras; de igual forma observamos la morfología del disco, observamos los diferentes grosores del disco articular y nos percatamos que la parte central del disco es la más delgada y curiosamente la zona que lleva la mayor carga del movimiento articular, en los alrededores, el disco se engrosa lo que proporciona y ayuda a la continuidad con el músculo pterigoideo lateral superior en el borde anterior del disco, los ligamentos y la lámina retrodiscal superior la cual, con su gran elasticidad nos ayuda a la retracción del disco durante el cierre mandibular colocándolo en su posición original y proporcionando una excelente estabilidad del disco sobre el cóndilo y el hueso temporal.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flores P, Prado F, Aderval J. Características morfofuncionales de la Articulación Temporomandibular. *Internacional de Morfología*. 2011 Dic;29(4).
2. Alves N. Estudio Sobre el desarrollo de la Articulación Temporomandibular en fetos humanos. 2008 Junio; 26(2).
3. Arujo AC, Almeida V, Campos P, González M. La articulación temporomandibular. Aspectos Normales y desplazamientos del disco: la resonancia magnética. *Radiología Brasileña*. 2004 Noviembre / Diciembre; 37(6).
4. Jeffrey O. Oclusión y afecciones temporomandibulares España: Elsevier; 2003.
5. Mancuso Pablo CJ. Denominación actual, clasificación y componentes de la ATM. odontotienda.com.
6. Gómez de Ferraris M, Campos Muñoz A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed.: Médica Panamericana; 2009.
7. Alzate Gómez S. Rehabilitadora Oral. [Online]. [cited 2013 octubre. Available from: [http://alzatesaludoral.com/articulacion\\_temporo.html](http://alzatesaludoral.com/articulacion_temporo.html).
8. Veinmon. Salud siglo XXI. [Online]. [cited 2013 Octubre. Available from: <http://elmercaderdelasalud.blogspot.mx/2012/09/huesos-faciales-viii.html>.
9. Otaño R, Otaño G, Fernandez R. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.
10. Charles M. Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas de la Oclusión. Barcelona: Quintessence, S.L. ; 2005.



11. Grau I, Fernández K, González G, Osorio M. Algunas consideraciones sobre los trastornos temporomandibulares. Revista Cuaban de Estomatología. 2005.
12. Bumann A, Lotzmann U. Atlas de diagnóstico funcional y principios terapéuticos en odontología Barcelona España: Masson; 2000.
13. Osteópata T. TenerifeOsteópata. [Online].; 2008 [cited 2013 Octubre. Available from: <http://tenerifeosteopata.blogspot.mx/2008/11/las-suturas-del-craneo-el-hueso.html>.
14. Odontología Ad. Anatomía de la Articulación temporomandibular. [Online]. [cited 2013 octubre. Available from: [http://www.med.ufro.cl/clases\\_apuntes/odontologia/fisiologia-oral/documentos/fisiologia-oral-ii-anatomia-atm.pdf](http://www.med.ufro.cl/clases_apuntes/odontologia/fisiologia-oral/documentos/fisiologia-oral-ii-anatomia-atm.pdf).
15. Ballesteros L. Estudio anátomo-patológico del disco articular de la Articulación Temporomandibular en individuos colombianos. Chile. 1999 Dec; 12(12).
16. Dawson P. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM Colombia: Amolca; 2009.
17. Educación L. Cursos de medicina y salud. [Online]. Available from: <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/cursos-de-medicina-y-salud>.
18. Velayos JL. Anatomía de la cabeza para odontólogos. 4th ed. Buenos Aires Madrid: Médica Panamericana; 2007.
19. Isberg A. Disfunción de la articulación temporomandibular - Una guía práctica. Buenos Aires: Artes médicas latinoamérica; 2003.
20. Schunke M, Schulte E, Voll M, Wesker K. Prometheus. Texto y atlas de anatomía. 2nd ed. Madrid España: Médica panamericana; 2010.
21. Marín Fernández AB. Evaluación de la viabilidad de los condrocitos de la Articulación Temporomandibular para su utilización en ingeniería tisular. 2012.



22. Tratado de osteopatía craneal. Articulación temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóncico; 2005.
23. Anit P. Anatomía Odontológica. [Online].; 2012 [cited 2013 Octubre. Available from:  
<http://www.youtube.com/watch?v=QrirW0ONnUE&feature=youtu.be>.
24. DeVocht J, Goel V, Zeitler D, Lew D, Hoffman E. Development of a Finite Element Model to Simulate and Study the Biomechanics of the Temporomandibular Joint. Department of Biomedical Engineering, Hospital Dentistry , and Radiology.
25. Alvarado Menacho SF, Gueorguieva de Rodriguez MP, Villavicencio Gastelú JE, Delgadillo Ávila JR, Reyes Soto SAM, Sotomayor Camayo J. Análisis histológico de la inserción del fascículo superior externo al disco articular. 2012;(15(1):24-26).
26. Barreto JF. LA dimensión vertical restaurada en la prótesis dental parcial removible. Colombia médica. 2008 Enero-marzo; 39(1).
27. Burgos A. Articulacion temporomandibular: revision de algunos componentes.
28. Estudio anatomopatológico del disco articular en la Articulación temporomandibular en individuos colombianos. Revista Médica de Chile. 1997.
29. Nastilerz F. Huesos que componen la cavidad oral. [Online].; 2012 [cited 2013 octubre. Available from:  
<http://nastilerzanatomia.blogspot.mx/2012/11/hueso-mandibular-o-maxilar-inferior.html>.



## ANEXO 1 VIDEO

Se realizó la disección de la articulación temporomandibular en diferentes cadáveres del anfiteatro de la Facultad de Medicina.

Se separó cuidadosamente capa por capa, primero piel y posteriormente aponeurosis hasta llegar a tejidos musculares, estructura ósea y hasta la zona específica que fue la ATM.

Se realizaron movimientos de apertura y cierre para observar las fibras musculares de maseteros y temporales, ubicando la articulación temporomandibular; a continuación se procedió a separar los músculos maseteros de sus orígenes y observar de forma real las características de los mismos, identificando su vientre superficial y su vientre profundo, pudiendo determinar con esta separación su área de inserción en el ángulo y cara externa de la rama ascendente de la mandíbula.

Al realizar movimientos de ascenso y descenso de la mandíbula se observó la zona lateral de la ATM en la que pudimos ver los vientres del masetero, recordando que esta unión de vientres proporciona gran potencia al llevar a cabo la masticación.

Se continuó con la disección separando los componentes externos de la articulación temporomandibular es decir el ligamento temporomandibular y la cápsula articular; a continuación se llegó a la inserción del musculo temporal que pasa detrás del arco cigomático, se inserta en el proceso sigmoideo de la mandíbula y en el borde anterior de la rama ascendente, igualmente se identificaron las diferentes fibras que tiene este músculo.



Al llegar a la parte lateral de la articulación se realizó una pequeña punción observándose la salida de líquido sinovial, haciendo notar la importancia que tiene la cápsula sinovial como retenedora de éste líquido.

Hubo cadáveres en los cuales no se pudieron hacer movimientos de la mandíbula por dos razones, la primera porque se encontró fracturado el cuerpo mandibular y la segunda debido a la rigidez de la piel del cadaver.

Al alcanzar la articulación propiamente dicha se observó el cóndilo mandibular y la fosa mandibular, notamos a lo largo el límite de inserción del ligamento capsular, medio de unión fundamental en esta articulación.

Es importante mencionar los movimientos que realiza la articulación, éstos son de rotación y traslación sin embargo no son movimientos amplios, son movimientos muy precisos suficientes para llevar a cabo la masticación y la fonación.

Ubicamos y observamos el disco articular, estructura determinante en la biomecánica de la ATM, y la inserción del músculo pterigoideo lateral superior en el borde anterior del disco; delimitamos la zona de inserción a nivel del temporal, el cóndilo mandibular y el disco articular, esta estructura se interpone y se adapta a la eminencia articular del temporal y al cóndilo mandibular impidiendo el contacto íntimo entre el cráneo y la mandíbula. Las inserciones son muy fuertes y resistentes a nivel anterior, lateral y posterior, lo que proporciona una estabilidad del disco con el cóndilo.

Es fundamental destacar la morfología del disco, sobre todo en su parte posterior que es gruesa como lo notamos en éste disco y la zona intermedia que es delgada pero resistente.



Vimos un corte del cóndilo mandibular y con la separación del disco se observa la adaptación exacta que tienen estos dos componentes de la ATM, así como identificar la zona inferior del disco al cóndilo.

Separando el disco observamos la fosa mandibular y la eminencia articular, comprobando la fina y lisa textura, característica indispensable en la biomecánica. En el disco también ubicamos la zona central que aunque es muy delgada hay que recordar que es muy resistente.

Pudimos identificar la lámina retrodiscal superior, haciendo sobresalir la elasticidad que requiere para retraer al disco en el movimiento de cierre y observamos la morfología discal entendiendo la biomecánica de la articulación en el complejo cóndilo-disco.

De esta manera realizamos una secuencia de lo realizado desde la disección inicial hasta llegar a las estructuras propias de la articulación temporomandibular y las diferentes características de cada una de estas, así como la forma precisa en la que se conjuntan para lograr movimientos suaves y coordinados en las funciones del sistema estomatognático.

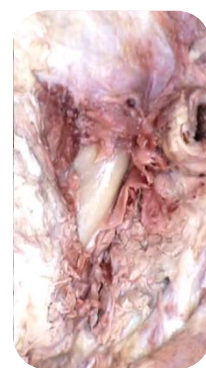


## ANEXO 2 IMÁGENES

Secuencia de imágenes del video.



Disección del cadáver cortes superficiales.



Levantamiento de las capas superficiales de los músculos. Observamos algunos ligamentos y parte de la rama de la mandíbula



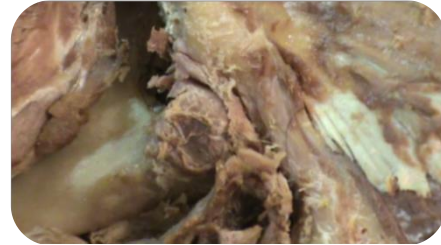
Músculo masetero



Levantamiento del músculo masetero. Observamos la rama mandibular.



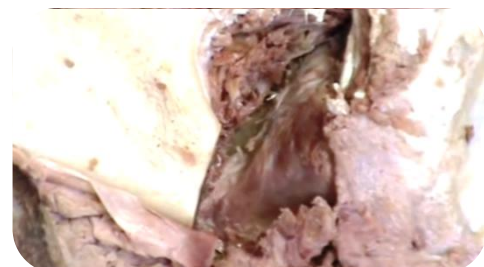
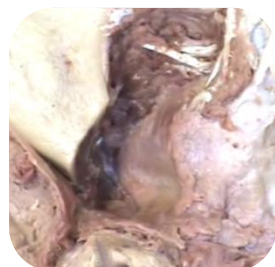
Músculo temporal y arco cigomático



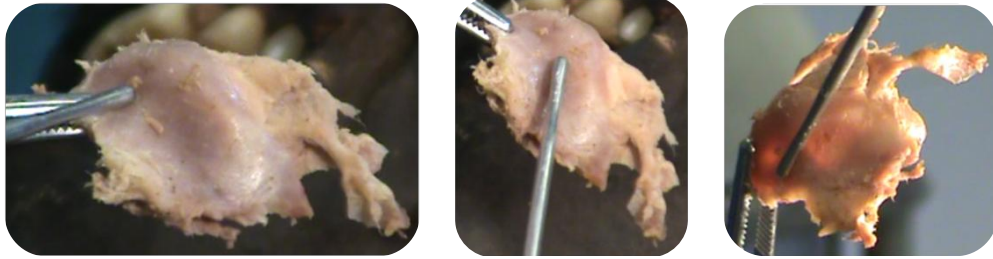
Rama mandibular, cóndilo y disco articular en contacto con la eminencia articular, observamos el arco cigomático. Se observan los espacios infra y supra discales.



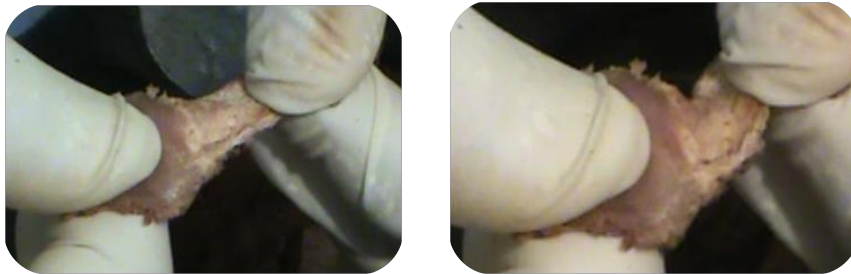
Rama mandibular, cóndilo y disco articular en contacto con la eminencia articular.



Estructura articular del hueso temporal y hueso mandibular (sin cóndilo).  
Observamos perfectamente la forma cóncava de la fosa mandibular así como la eminencia articular.



Disco articular. Se observa la forma cóncavo-convexa, así como la translucidez de las partes más delgadas del disco.



Observamos el ligamento del disco articular, la elasticidad que posee.



Disco y cóndilo mandibular en sus diferentes vistas. Observamos como el disco se adapta exactamente al cóndilo.