



# TSU EN URGENCIAS MÉDICAS

## Anatomía y Fisiología 1

**U2**

Aparato músculo- esquelético y/o locomotor



# Aparato músculo- esquelético y/o locomotor

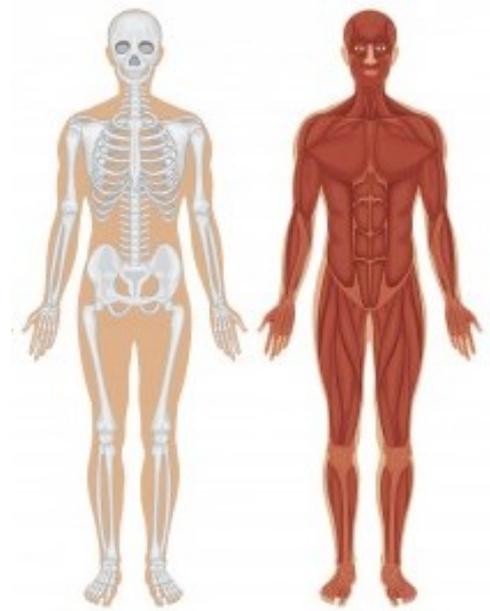


Imagen tomada de: <https://goo.gl/6bwBR8>



## Índice

Unidad 2. Anatomía y Fisiología del aparato músculo-esquelético .....	4
Presentación de la unidad .....	4
Competencias específicas.....	5
Propósito de la Unidad .....	5
Unidad 2. Aparato músculo-esquelético y/o locomotor .....	6
2.1. Generalidades del Aparato de locomoción .....	6
2.2. Principios de Osteología.....	7
2.2.1. Huesos y las células óseas .....	8
2.2.2. El esqueleto.....	12
2.2.3. El esqueleto axial y apendicular .....	13
2.3 Principios de Miología.....	26
2.3.1. Los músculos .....	26
2.3.2. Clasificación de los músculos y funciones .....	27
2.3.3. Músculos de cabeza y cuello .....	29
2.3.4. Músculos de tórax y abdomen .....	43
2.3.5. Músculos de miembros superiores e inferiores .....	48
2.4. Principios de Artrología .....	57
2.4.1. Clasificación de articulaciones.....	57
2.4.2. Las lesiones .....	66
2.4.3. Tipos de lesiones.....	67
Cierre de la unidad.....	70
Fuentes de consulta.....	70



## Unidad 2. Anatomía y Fisiología del aparato músculo-esquelético

El aparato músculo–esquelético tiene una importancia tal en el desarrollo de la vida que resulta indispensable su conocimiento detallado cuando se trata de la carrera de TSU en Urgencias Médicas, toda vez que de cada 10 eventos que deberás atender 9 se presentan con actividades relacionadas con este. Por lo anterior, deberás empeñarte en los nombres, las estructuras y su ubicación, con la finalidad de proyectar en el organismo que es, donde están y para qué sirve cada estructura que se menciona.

### Presentación de la unidad

El aparato locomotor del ser humano está compuesto principalmente de huesos, articulaciones, así como de músculos y tendones. Además, se distingue entre un aparato locomotor **pasivo** (fijo) y **activo** (móvil).

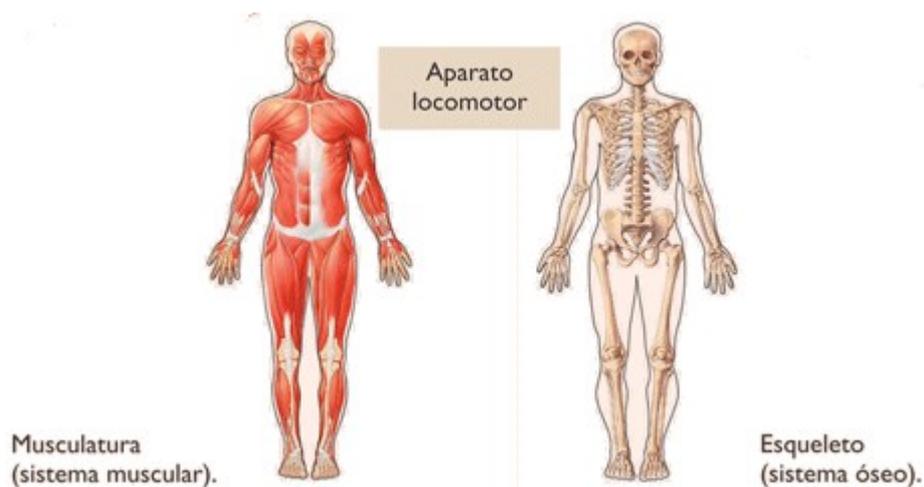


Imagen tomada de:

Todo el sistema esquelético con sus huesos, articulaciones y tendones se denomina **aparato locomotor pasivo**. El papel central en el sistema esquelético es asumido por la columna vertebral, que sirve de apoyo para todo el conjunto.

El aparato **locomotor activo** está compuesto por los músculos que están unidos a los huesos a través de los tendones y que hacen posible un movimiento activo del aparato locomotor pasivo.

Por consiguiente, podemos andar erguidos, dar la vuelta, inclinarnos, gracias al rendimiento de todo el aparato locomotor.

En la siguiente unidad revisaremos la anatomía y fisiología del aparato músculo esquelético de manera más detallada.



## Competencias específicas



- Describe la forma, tamaño y volumen de las estructuras del Aparato Locomotor para analizar sus características en condiciones de normalidad, mediante modelos anatómicos impresos o tridimensionales.
- Identifica las estructuras del Aparato Locomotor para localizarlas en condiciones de normalidad, mediante modelos anatómicos impresos, tridimensionales y modelos vivos
- Comparar las estructuras anatómicas entre sí, para clasificarlas e integrarlas funcionalmente por regiones, a través de esquemas, modelos anatómicos y/o pacientes vivos

## Propósito de la Unidad



Los estudiantes de TSU UM deben de familiarizarse con los aspectos funcionales y de localización de órganos en el cuerpo humano, lo anterior con la finalidad de atender llamados de urgencia los cuales pueden tener compromiso fisiológico/funcional o anatómico.



## Unidad 2. Aparato músculo-esquelético y/o locomotor

El sistema musculo esquelético está formado por la unión de los huesos y las articulaciones constituyendo en conjunto el elemento de sostén, protección y movimiento del cuerpo humano, con características anatómicas adaptadas a las funciones que desempeña. Este aparato ha ido evolucionando con la especie, hasta adquirir la llamada posición bípeda, en la que sólo se utilizan las extremidades inferiores para la marcha. Simultáneamente, los miembros superiores han ido adquiriendo movimientos cada vez más precisos y delicados, dejando de ser miembros destinados a la marcha.

En los siguientes subtemas se revisarán las generalidades del aparato locomotor y aspectos fundamentales de este.

### 2.1. Generalidades del Aparato de locomoción

Como su nombre lo indica, la función principal de este aparato es el de movimiento, por lo tanto, todas las estructuras que tienen relación con esta característica del ser humano estarán relacionadas con él, como puede ser: el lugar del movimiento, las fuerzas que lo provocan y la mecánica del mismo.

El aparato locomotor humano. Es el aparato que nos permite movernos y trasladarnos de un lugar a otro (locomoción). Está constituido por el **sistema esquelético**, por el **sistema muscular** y el **sistema articular**.

#### **Sistema esquelético.**

Es el responsable de sostener el cuerpo, proteger los órganos vitales, servir de inserción a los músculos y fabricar las células sanguíneas. Está formado por unos elementos semirrígidos (los **cartílagos**), unos elementos rígidos (los **huesos 206**), y unos elementos flexibles que permiten la unión entre los huesos (los **ligamentos**) y entre los huesos y los músculos (los **tendones**).

#### **Sistema muscular.**

Es el sistema que realiza los movimientos gracias a la capacidad de contracción que tienen sus células, las también denominadas **fibras musculares**. Estas son alargadas, presentan varios núcleos y contienen muchas **miofibrillas** contráctiles formadas por las proteínas actina y miosina. Las fibras musculares se unen y forman **fascículos musculares** y estos, a su vez, se unen y forman los **músculos**. Estos están recubiertos por un tejido conjuntivo llamado **perimisio** cuya prolongación en los extremos del músculo forma los tendones que sirven para unirlos a los huesos.

#### **Sistema articular**

La articulación es el conjunto de elementos o tejidos que permiten la unión entre dos o más huesos. De acuerdo a su grado de movimiento podemos clasificar a las articulaciones en tres tipos: **inmóviles** o sinartrosis, **semimóviles** o anfiartrosis y **móviles**, sinoviales o diartrosis.



En la siguiente sección corresponde revisar los principios de osteología.

## 2.2. Principios de Osteología

### Los huesos

El esqueleto (**griego: cuerpo resecado**) de un adulto dispone de 206 huesos, de los cuales la mitad se encuentra en las manos y los pies. Los huesos sirven, además de función de apoyo y retención para el tejido de las partes blandas, también para proteger o bien estabilizar los órganos corporales internos de importancia vital. Están compuestos de tejido celular: particularmente de sustancias orgánicas (principalmente la proteína ósea), minerales inorgánicos (calcio, fósforo, magnesio) y agua (aproximadamente 20%). Con los años se reduce la sustancia orgánica y la estructura de los huesos llega a ser más porosa.

En cuanto a las **células óseas** que son responsables, entre otras cosas, de la formación de los huesos (osificación) y de la degradación de los huesos (osteólisis), se distinguen **tres clases**:

1. **Osteoblastos**: células formadoras de huesos
2. **Osteocitos**: células transportadoras de sustancias nutritivas
3. **Osteoclastos**: células de reabsorción en la degradación de los huesos

Estructuralmente se conocen **dos tipos de tejido óseo**: el hueso **compacto o cortical**, en el cual las laminillas óseas están densamente apretadas dando un aspecto macizo al hueso; y el **tejido óseo esponjoso**, en el que las laminillas dejan cavidades rellenas por médula ósea. Las laminillas se disponen siguiendo líneas de fuerza orientadas de tal manera que son capaces de resistir los esfuerzos a qué está sometido un hueso durante su función de soporte. Al examen macroscópico este tipo de hueso aparece como esponja.

Entre la degradación y la formación ósea existe un equilibrio sensible que, al perderse el equilibrio y al ser trastornado, se originan graves obstáculos. De este modo, una fuerte degradación ósea puede limitar la movilidad de los huesos y articulaciones

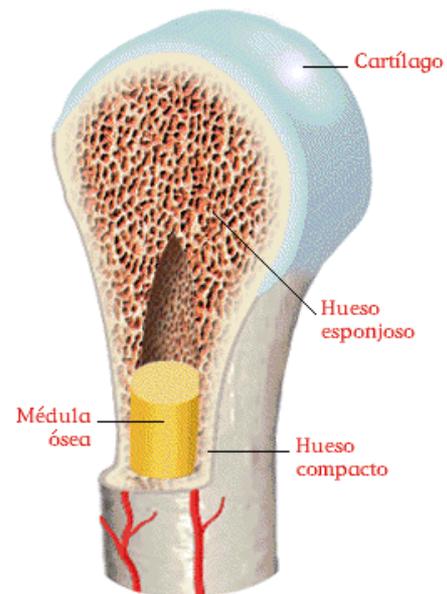


Imagen tomada de: <https://goo.gl/iwx1iF>



De acuerdo a su **forma los huesos** se han clasificado en: largos, cortos, planos, irregulares, aeríferos y sesamoideos:

- Huesos **planos**: estos sirven principalmente como protección de los órganos interiores, por ejemplo, el cráneo.
- Huesos **cortos**: aparecen como cuerpos vertebrales, carpo, tarso.
- Huesos **largos**: los llamados —huesos tubulares, tienen un tallo lleno de médula ósea, por ejemplo, el fémur
- Huesos de **formas irregulares**, por ejemplo, los huesos de la cara.
- Huesos **aeríferos**: por ejemplo, el maxilar superior.
- Huesos **sesamoideos**: como puntos de dirección para tendones, por ejemplo, la patella.

En la parte siguiente revisaremos con detenimiento los huesos y las células óseas.

### 2.2.1. Huesos y las células óseas

El tejido óseo forma la mayor parte del esqueleto, el armazón que soporta nuestro cuerpo y protege nuestros órganos y permite nuestros movimientos. De gran robustez y ligereza, el sistema óseo es un tejido dinámico, continuamente en fase de remodelización. Es un tejido muy consistente, resistente a los golpes y presiones, pero también elástico, protege órganos vitales como el corazón, pulmones, cerebro, etc., asimismo permite el movimiento en partes del cuerpo para la realización de trabajo o actividades estableciendo el desplazamiento de la persona. Forma el aparato locomotor originando la estructura ósea o esqueleto. Es también un depósito de almacenamiento de calcio y fósforo del cuerpo.

Los huesos se componen de un tejido vivo llamado **tejido conectivo**, se clasifican como huesos cortos, largos, planos o irregulares.



Los huesos de las piernas y brazos son huesos largos; los de la cara y vértebras son huesos cortos y los del cráneo son huesos planos o irregulares.

Los huesos poseen zonas con diferente densidad de tejido óseo que se diferencian macroscópicamente y microscópicamente en áreas de hueso compacto y áreas de hueso esponjoso, sin límites netos que las separen, se continúan una con la otra.

#### Hueso compacto

El hueso compacto forma la **diáfisis** (la porción alargada de los huesos largos que queda en el medio de las epífisis o porciones distales de los mismos). Aparecen como una masa sólida y continua cuya estructura solo se ve al microscopio óptico. Su matriz ósea mineralizada está depositada en **laminillas**, entre estas se ubican las lagunas con los **osteocitos** (cada laguna con el osteocito es llamada **osteoblasto**), desde cada una se irradian **canalículos** (conductillos muy delgados), ramificados que las comunican y permiten la nutrición de los osteocitos (recordemos que esto es



importante ya que los osteocitos se encuentran rodeados de matriz mineralizada que no permite la difusión de nutrientes al osteocito).

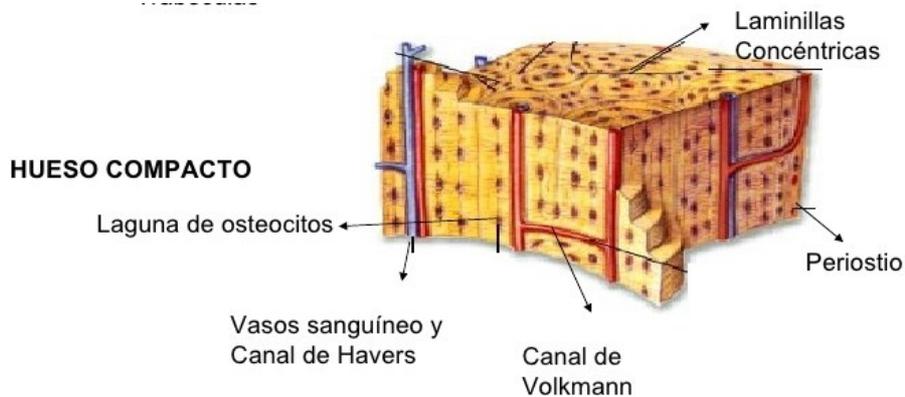


Imagen tomada de: <https://goo.gl/VQrB82>

Las laminillas se disponen de 3 formas:

- 1) **Concéntricamente** alrededor de un canal longitudinal vascular (llamado conducto de Havers), que contiene capilares, vénulas postcapilares y a veces arteriolas, formando estructuras cilíndricas llamadas osteonas o sistemas haversianos visibles al microscopio óptico.
- 2) **Entre las osteonas** se disponen de forma angular formando los sistemas intersticiales separados de las osteonas por las llamadas líneas de cemento (capa de matriz ósea pobres en fibras colágeno que no son atravesados por estos canaliculos, o sea que no poseen elementos vasculares; todo esto es observable al microscopio óptico).
- 3) Por **debajo del periostio** sobre su superficie interna, por debajo del endostio se ubican alrededor de la circunferencia del tallo de forma extendida las laminillas circunferenciales externas e internas (paralelas a la superficie).

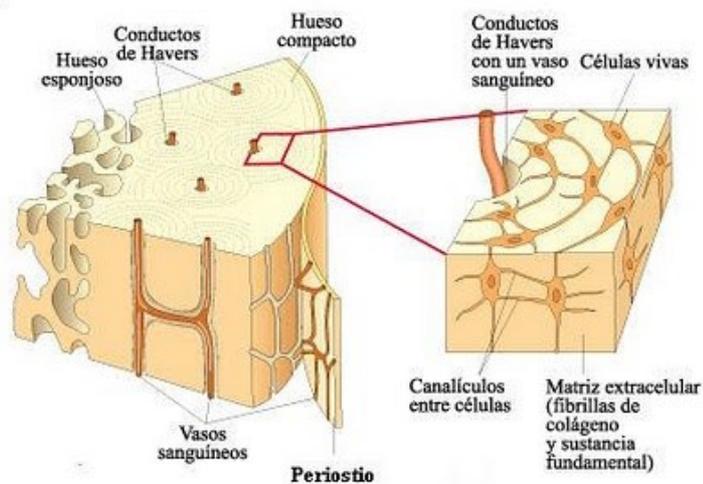


Imagen tomada de: <https://goo.gl/dKXuGd>

Los canales haversianos comunican entre sí con la superficie o la cavidad medular por canales transversales u oblicuos llamados canales perforantes o de Volkmann que poseen vasos que vienen del periostio y del endostio más grande que los de las



osteonas que comunican entre ellas. Al microscopio óptico es difícil reconocerlos porque no se encuentran rodeados de láminas concéntricas.

### Hueso esponjoso (reticulado)

El hueso esponjoso no contiene osteonas, sino que las láminas intersticiales están de forma irregular formando unas placas llamadas **trabéculas**. Estas placas forman una estructura esponjosa dejando huecos llenos de la médula ósea roja. Dentro de las trabéculas están los **osteocitos**, los vasos sanguíneos penetran directamente en el hueso esponjoso y permiten el intercambio de nutrientes con los osteocitos. El hueso esponjoso es constituyente de las epífisis de los huesos largos y del interior de otros huesos.

Los huesos poseen varias funciones en el organismo humano y son:

<p>1) Actúan como sostén</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los huesos forman un cuadro rígido, que se encarga del sostén de los órganos y tejidos blandos.</li> </ul>	<p>2) Permiten el movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gracias a los músculos que se fijan a los huesos a través de los tendones, y a sus contracciones sincronizadas, el cuerpo se puede mover</li> </ul>	<p>3) Protegen a los órganos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los huesos forman diversas cavidades que protegen a los órganos vitales de posibles traumatismos. Por ejemplo, el cráneo o calota protege al cerebro de posibles golpes que pueda sufrir éste, y la caja torácica (o sea, las costillas y el esternón), protegen a los pulmones y al corazón.</li> </ul>
<p>4) Homeostasis Mineral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tejido óseo se encarga del abastecimiento de diversos minerales, principalmente el fósforo y el calcio, que son muy importantes en funciones que realiza el organismo como la contracción muscular, lo cual es el caso del calcio. Cuando uno de éstos minerales es necesario, los huesos lo liberan en el torrente sanguíneo, y éste lo distribuye por el organismo</li> </ul>	<p>5) Contribuyen a la formación de células sanguíneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La médula ósea o roja, que se encuentra en el tejido esponjoso de los huesos largos (como por ejemplo las costillas, la pelvis, las vértebras, etc.), se encarga de la formación de glóbulos rojos o eritrocitos. Este proceso se denomina hematopoyesis.</li> </ul>	<p>6) Sirven como reserva energética</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La médula ósea amarilla que es el tejido adiposo que se encuentra en los canales medulares de los huesos largos, es una gran reserva de energía.</li> </ul>



### Osteología

La Osteología es la ciencia auxiliar en el ámbito de la salud, que se encarga de estudiar a los huesos, su integración molecular, celular y tisular, considerando además su forma de crecer y madurar. Con este apartado aprenderás que son los huesos y para qué sirven, además de considerar que protegen y sostienen a los demás órganos de cuerpo humano.

Las células óseas por su parte, son las células anatómicas y funcionales del hueso, como otros tejidos conjuntivos, el **hueso** o **tejido óseo** están constituidos por una matriz en la que se encuentran células dispersas. La matriz del tejido óseo está compuesta químicamente en promedio por (si bien no todos los huesos son iguales en tamaño y consistencia), de un 25% de agua, 45% de minerales como fosfato y carbonato de calcio y 30% de materia orgánica principalmente colágeno y otras proteínas. Así, los componentes inorgánicos alcanzan aproximadamente 2/3 (65%) del peso óseo (tan sólo un 35% es orgánico). Su formación y mantenimiento está regulada por las hormonas y los alimentos ingeridos, que aportan vitaminas de vital importancia para su correcto funcionamiento.

Además, hay cuatro tipos de células:

- **Células osteoprogenitoras:** son células no especializadas derivadas del mesénquima, el tejido del que derivan todos los tejidos conjuntivos. Se encuentran células osteoprogenitoras en la capa interna del **periostio**, en el **endostio** y en los canales del hueso que contienen los vasos sanguíneos. A partir de ellas se general los **osteoblastos** y los **Osteocitos**.
- **Osteoblastos:** son células que forman el tejido óseo pero que han perdido la capacidad de dividirse por mitosis. Segregan colágeno y otros materiales utilizados para la construcción del hueso. Se encuentran en las superficies óseas y a medida que segregan los materiales de la matriz ósea, esta los va envolviendo, convirtiéndolos en **Osteocitos**
- **Osteocitos:** son células óseas maduras derivadas de los **osteoblastos** que constituyen la mayor parte del tejido óseo. Al igual que los osteoblastos han perdido la capacidad de dividirse. Los Osteocitos no segregan materiales de la matriz ósea y su función es la mantener las actividades celulares del tejido óseo como el intercambio de nutrientes y productos de desecho.
- **Osteoclastos:** son células derivadas de **monocitos** circulantes que se asientan sobre la superficie del hueso y proceden a la destrucción de la matriz ósea (**resorción ósea**).

El aparatado que continúa integra algunos de los conocimientos mediante el conocimiento del esqueleto.



### 2.2.2. El esqueleto

Los huesos constituyen el almacén del cuerpo y son los elementos pasivos del movimiento. El esqueleto es el almacén interno y duro de los vertebrados, que sirve como órgano de sostén a las partes blandas que protege y forma auténticas palancas sobre las cuales actúan los músculos.



- Los esqueletos del hombre y de la mujer son básicamente iguales, con la única gran excepción de que los huesos femeninos suelen ser más ligeros y finos y que la pelvis es más ancha y profunda que la del hombre, lo que facilita los partos.
- El hueso más largo es el fémur (46 cm) y el más corto el estribo (oído medio) entre 2.6 y 3.4mm.
- Como dato curioso señalamos que el cuello de una jirafa tiene el mismo número de huesos que el cuello humano.

Respecto a la formación del esqueleto (osificación) se puede decir que éste pasa por las siguientes fases: un esqueleto precartilaginoso o membranoso que posteriormente se transforma en cartílago y después en hueso. El desarrollo es diferente en las distintas partes del cuerpo, no se produce simultáneamente en todo el esqueleto y no todo el cartílago es sustituido por hueso, sino que permanece formando los revestimientos de las superficies articulares.

El cuerpo humano se divide en las siguientes partes: **Cabeza, cuello, tronco y extremidades** o miembros. A su vez el tronco comprende el **tórax**, el **abdomen** y la **pelvis**.

A continuación, especificamos las divisiones del esqueleto humano: axial y apendicular.



### 2.2.3. El esqueleto axial y apendicular

**El esqueleto axial**, son los huesos situados a la línea media o eje, soportan el peso del cuerpo como la columna vertebral, tórax, pelvis, cuello y cabeza. Se encargan principalmente de proteger los órganos internos.

El esqueleto axial (**ochenta huesos**) está formado por:

- Cráneo
- Columna vertebral
- Costillas y esternón

Los huesos de la columna vertebral o raquis (26 huesos aproximadamente) se encuentran divididos en: 7 vértebras Cervicales (cuello); 12 torácicas; 5 lumbares; 1 sacro (formado por la fusión de 5 vértebras) y 1 cóccix (formado por la fusión de 4 vértebras), la cabeza con 29 huesos, dividida en Cráneo con 8 huesos; cara con 14; oído con 8 y el Hioides que es un hueso localizado en la garganta que no está articulado, el tórax con 25 huesos dividido en 12 pares de costillas y un esternón.

**El esqueleto apendicular**, son el resto de los huesos pertenecientes a las partes anexas a la línea media (apéndices); concretamente, los pares de extremidades y sus respectivas cinturas (hombro y cadera), son los que realizan mayores movimientos como la muñeca.

El esqueleto apendicular (ciento veintiséis huesos) consta de:

- Huesos de la cintura escapular
- Huesos de la cintura pelviana
- Huesos de las extremidades superiores

Los huesos de la cintura escapular o del hombro está formado por 4 huesos, los huesos de la extremidad superior 30 huesos en cada brazo divididos en: brazo con 1 hueso; antebrazo con dos huesos; carpo o muñeca con 8 huesos; metacarpo o mano con 5 huesos y falanges o dedos con 14 huesos. Los huesos de la cintura pélvica o cadera formada por 3 huesos unidos y los huesos de la extremidad inferior 30 huesos en cada pierna divididos en: muslo con 1 hueso; pierna con 2; tarso con 8; metatarso con 5 y falanges con 14 huesos.

#### Descripción

##### El cráneo o cabeza

El esqueleto óseo de la cabeza está constituido por el cráneo y la mandíbula. El cráneo, alberga el encéfalo y los órganos de los sentidos, da soporte estructural a la cara y contiene los tramos iniciales de los tractos gastrointestinal y respiratorio.



El cráneo puede dividirse en **neurocráneo** que protege al encéfalo y **esplacnocráneo**, que corresponde al esqueleto facial. El límite de ambas regiones se sitúa en la raíz nasal y se extiende por el borde superior de las órbitas hasta el meato auditivo externo.

**La cabeza** se encuentra articulada con la extremidad superior de la columna vertebral y se compone del cráneo y la cara. La rotación de la cabeza sobre la columna vertebral se realiza en la articulación del atlas con el axis; otros movimientos de extensión y flexión o los movimientos de lateralidad se articulan en el atlas con el occipital.

**El cráneo** está formado por **26 huesos**, ocho forman el cráneo propiamente dicho, que alberga el cerebro y los osículos del oído, más catorce huesos faciales, que forman la cara, mandíbula, nariz, órbitas, y el cielo de la boca, tres huesos más componen los osículos del oído interno, y uno más, el hueso hioides, está situado en el cuello, unido al hueso temporal por ligamentos y que fija la lengua en su lugar.

El cráneo también contiene un **arco dental formado por dientes y muelas**, que aunque **no son técnicamente huesos** comparten algunas de las características de composición del tejido óseo. Los dientes se insertan en el hueso maxilar y la mandíbula (única parte móvil del cráneo), y realizan la masticación moviendo la mandíbula en proximidad al maxilar superior, de forma que los dientes y muelas de los dos huesos se juntan entre sí cortando, triturando y desgarrando comida gracias al movimiento de bisagra de la mandíbula.

Los niños desarrollan veinte dientes caducos, que irán cayendo y serán reemplazados por los permanentes, 32 en el adulto medio, con 16 de ellos anclados en el maxilar superior y los otros 16 en la mandíbula. Las piezas dentales están emparejadas, con dos piezas de cada tipo en la fila superior y otras dos en la inferior.

En el adulto, las piezas dentales de una fila consisten en cuatro incisivos (2 centrales y 2 laterales). Dos caninos, cuatro premolares y seis molares. En el niño, los cuatro premolares y los dos últimos molares no se encuentran entre los dientes caducos. Debido a que normalmente hasta la edad de 18 a 21 años no aparecen los dos últimos molares (muelas del juicio).

**Los huesos del cráneo** incluyen el hueso frontal (forma la frente y la parte superior de las órbitas), el hueso **occipital** (que forma la parte posterior y la base del cráneo), dos huesos **parietales** (forman la calota y los laterales superiores del cráneo), y dos huesos **temporales** (que forman los laterales inferiores del cráneo y albergan los osículos del oído interno).





La parte más posterior e inferior de cada hueso temporal se denomina **apófisis mastoideas**, pero al estar separada del hueso temporal por una sutura, a menudo se considera un hueso independiente. El hueso **esfenoides** forma la base central del cráneo y lo atraviesa de lado a lado, formando sus alas mayores las láminas laterales del cráneo.

En la siguiente imagen ubica los huesos del cráneo y la cara.

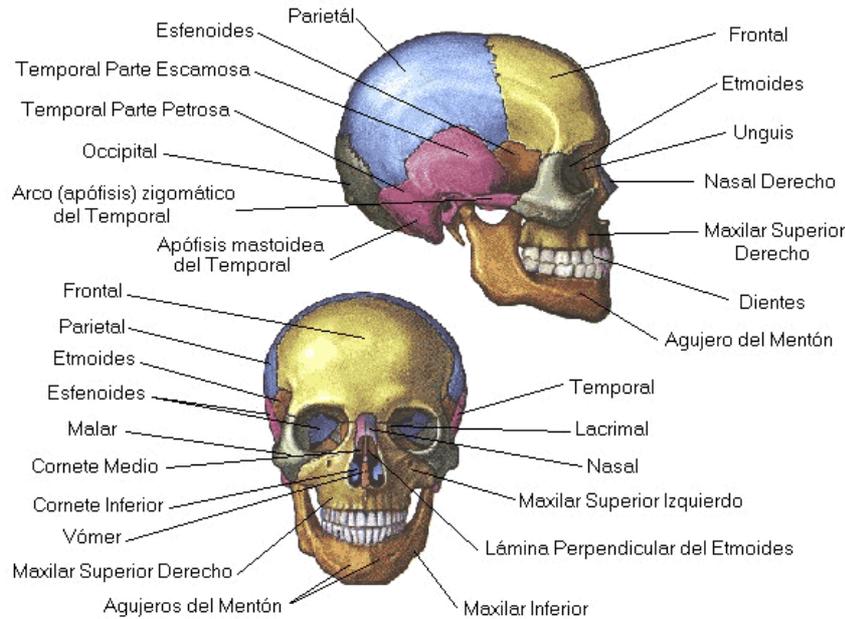


Imagen tomada de: <https://goo.gl/YMVjau>

La **cara** está situada en la parte anterior del cráneo. Los huesos de la cara forman cavidades como las fosas nasales o la boca y entre los más importantes se encuentran la **mandíbula**, el **maxilar**, **unguis**, **cornete**, palatino, **vómer**, malar e hioides.

Las secciones del hueso **etmoides** están situadas entre las órbitas, formando los laterales y la parte superior de la cavidad nasal, mientras que los tres osículos del oído medio (estribo, martillo y yunque) están situados dentro de los huesos temporales a cada lado del cráneo.

El hueso **hioides**, con forma de U, se encuentra en el cuello y está unido por ligamentos a los huesos temporales. En la cara, los dos huesos temporales forman la mayor parte de las órbitas, nariz, mandíbula superior y cielo de la boca, mientras que los pómulos (**huesos cigomáticos**) forman las mejillas.

Los huesos **lagrimales** están situados en los laterales internos de las órbitas y están unidos a los huesos **etmoides** y **maxilar**. Dentro de la cavidad nasal, el **vómer** está situado en el centro inferior y forma el delgado hueso plano del tabique nasal, mientras que dos cornetes inferiores forman los laterales inferiores de la cavidad y dos huesos palatinos forman la parte inferior de la cavidad nasal al igual que el cielo de la boca.



Los huesos del cráneo, con la excepción de la mandíbula, están unidos entre sí por finas **suturas** en las que el periostio de los huesos individuales se entrelaza y están fijados por fibroso tejido conectivo. En el recién nacido, estas suturas no están desarrolladas aún, con los huesos unidos por cartílago que irá osificándose con el tiempo a medida que los huesos del cráneo se unan entre sí. Las **suturas externas** más evidentes del cráneo incluyen la sutura coronal, uniendo los huesos frontal y parietal, la sutura sagital, que une los dos huesos parietales entre sí, la **sutura lambdoidea**, que une los huesos occipital y parietal, la **sutura escamosa**, que une los huesos temporal y esfenoides al hueso parietal a cada lado del cráneo.

Los huesos del cráneo también presentan un número de **senos (cavidades)** y de **agujeros (o aperturas)**.

La cavidad nasal se encuentra rodeada por cuatro pares de senos (que se denominan, por tanto, **senos paranasales**). Dos se encuentran en el hueso maxilar, y se denominan **senos maxilares**. El hueso esfenoides forma dos senos paranasales denominados **esfenoidales**, y el hueso etmoides forma los dos senos paranasales denominados **etmoidales**.

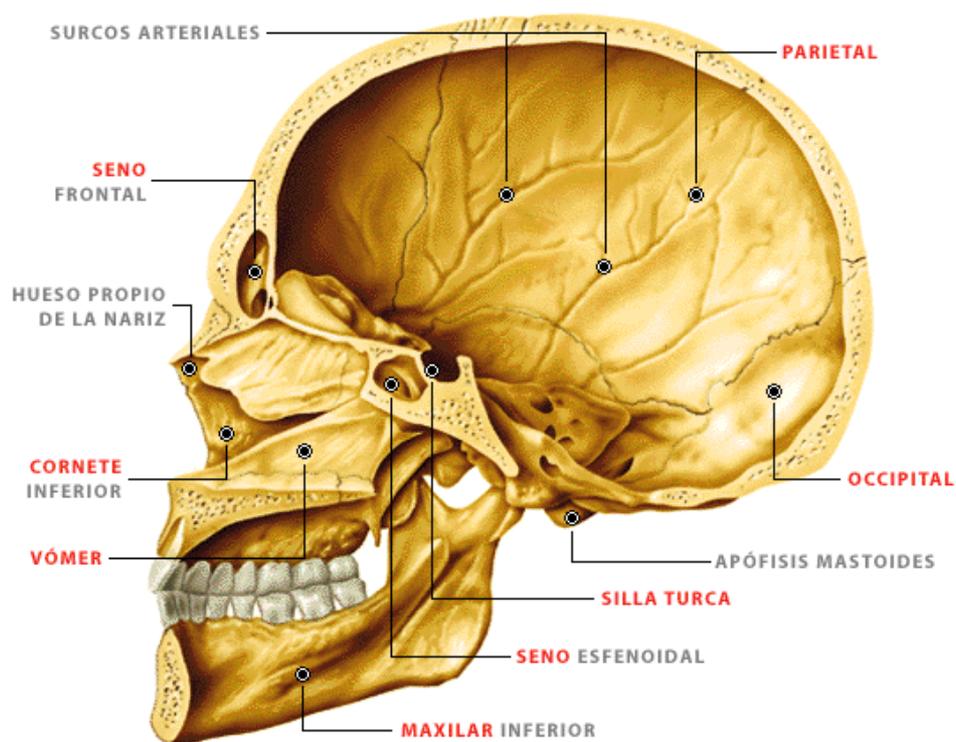


Imagen tomada de: <https://goo.gl/prquJP>



Además, los **senos frontales** están situados en el hueso frontal justo debajo del techo de cada órbita. El **agujero magno** o foramen mágnum es una gran apertura redondeada en la base del cráneo que admite la espina dorsal, mientras que en cada base del hueso temporal se encuentra el **conducto auditivo externo**, que realiza la función de canal auditivo. Justo encima de cada órbita, en el hueso frontal, hay un pequeño agujero denominado **agujero supraorbitario**, y justo debajo de cada órbita, en el hueso maxilar, hay un agujero **infraorbitario**.

Dos aperturas más, una a cada lado del cráneo, pueden encontrarse en las apófisis frontales de los pómulos (huesos cigomáticos), y se denominan, **agujeros cigomático faciales**. A cada lado de la mandíbula, debajo de los caninos inferiores, están los **agujeros mentonianos**. Estos agujeros faciales sirven para admitir los vasos sanguíneos y nervios a través del hueso.

La **columna vertebral** constituye el eje del cuerpo y está situada en la línea media posterior del cuerpo. Se extiende desde la base del cráneo hasta la región coxígea. Está constituida por 33 **vértebras** que se unen por discos cartilagosos intervertebrales.

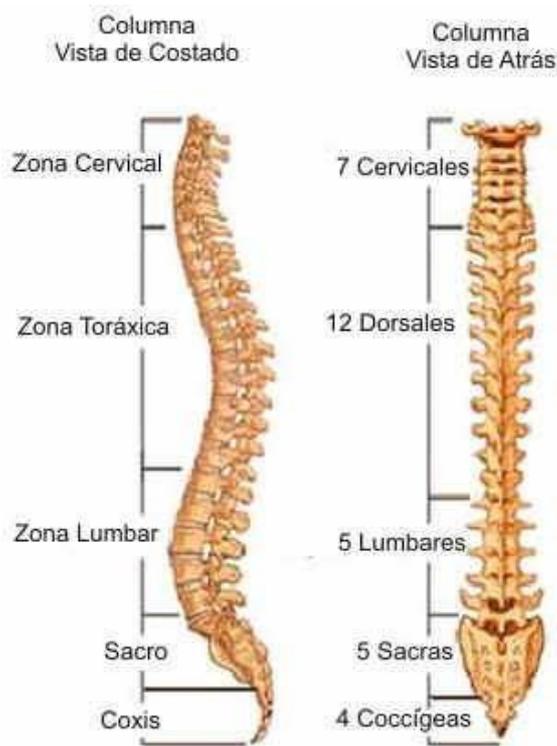


Imagen tomada de: <https://goo.gl/b6c2c9>

La columna vertebral está constituida por las vértebras **cervicales, dorsales, lumbares, sacras y coxígeas**.

En la imagen se pueden apreciar las vértebras: las cuales ofrecen gran movilidad y elasticidad.

A los lados de las vértebras salen unas **apófisis transversas**, en las que se apoya otro arco óseo muy desarrollado que se dirige hacia delante y forma un hueso independiente en forma de costilla.

Existen 24 arcos óseos, doce a cada lado, que se prolongan desde una vértebra y concurren para formar las paredes del tórax; por lo tanto, las costillas están articuladas por detrás con la columna vertebral y por delante con el **esternón**. De ésta forma, las

costillas, el esternón y la columna vertebral constituyen el **tórax o caja torácica**. La forma de las costillas y su manera de articularse con la columna vertebral permiten la movilidad de la caja torácica, de manera que en el proceso de inspiración aumenta el diámetro y por tanto su capacidad.



Las **vértebras cervicales** son las **7 primeras** de la parte superior de la columna. La primera vértebra cervical es el **atlas**, y su nombre se debe a que soporta directamente el peso del cráneo.

La segunda se denomina **axis**, dado que admite la rotación del cráneo permitiendo que el atlas gire sobre esta. Las otras 5 se denominan por su número (por ejemplo, tercera vértebra cervical). Cada una de las vértebras cervicales presenta un **cuerpo** (parte anterior, o frontal) y un **arco** (parte posterior, o trasera). Cada vértebra cervical tiene un agujero (**orificio transversario**) en cada una de sus apófisis transversas (protuberancias laterales). El arco de la vértebra presenta una pequeña protuberancia o saliente, denominada **tubérculo anterior**. Los tubérculos anteriores (carotídeos) sobre la sexta vértebra cervical son particularmente largos.



**Es importante recalcar que el TSU en Urgencias médicas debe conocer la ubicación y posición de las vértebras, ya que las lesiones en automovilistas se presentan en mayor medida en esta zona.**

Las **vértebras lumbares** son las **5 vértebras** que se encuentran debajo de las torácicas y encima de las fusionadas del sacro. No presentan facetas o apófisis transversas (al contrario que las torácicas) y son mucho más largas que las torácicas o cervicales.

Los agujeros de las vértebras suelen ser triangulares, mientras que la **apófisis espinosa** señala a la parte posterior y tiene forma de hacha. Las **apófisis transversas** de las vértebras lumbares (que también representan las costillas) no presentan los agujeros que caracterizan las vértebras cervicales.

En la siguiente imagen se pueden apreciar las vértebras y sus divisiones además de la ubicación de la **apófisis espinosa, discos intervertebrales, orificios intervertebrales y orificios sacros**. También podemos observar al final de la columna vertebral una serie de vértebras que se encuentran soldadas entre sí para formar el **hueso sacro**.

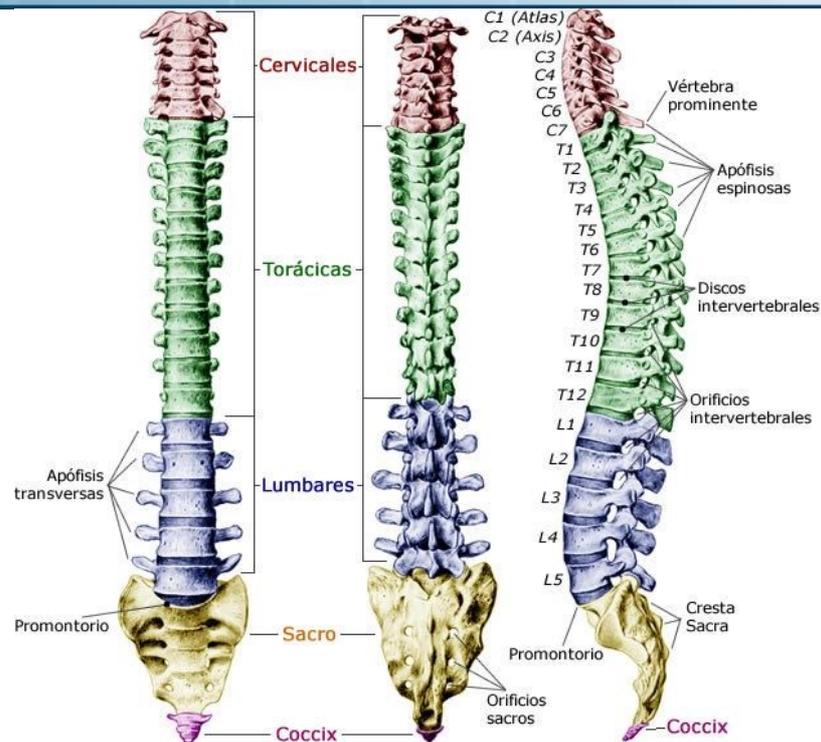


Imagen tomada de: <https://goo.gl/haeDo1>

Cada vértebra tiene un cuerpo largo que soporta el peso de la vértebra que está encima (y el cráneo), mientras que el **arco** permite crear una zona en forma de canal a lo largo de la espina dorsal que alberga y protege la médula espinal.

**La médula espinal** está protegida por el arco vertebral, que consiste en una serie de prolongaciones que parten del cuerpo vertebral y termina en una porción de vértebra denominada **apófisis espinosa**, que se proyecta hacia atrás del arco e inserta a los músculos.

**El sacro** es la parte de la columna vertebral situada entre las vértebras lumbares y las estructuras del cóccix. Lo forman cinco vértebras que se unen formando una sola estructura ósea. El sacro presenta una cresta mediana constituida por la fusión de apófisis espinosa de su componente vertebral. Debajo de esta cresta está el **conducto sacro**, un túnel que se extiende longitudinalmente desde la parte superior del sacro hasta el **hiato** (apertura).

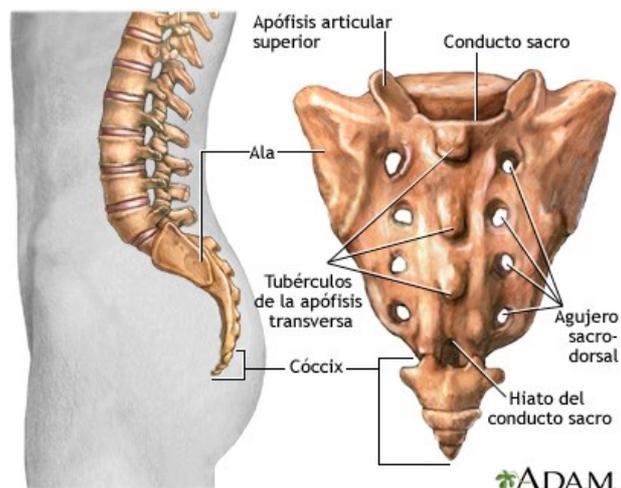


Imagen tomada de: <https://goo.gl/RyZtTa>

**Cuatro pares de agujeros sacros** atraviesan el sacro, flanqueando la línea media (centro) donde se forman las crestas sacras intermedias mediante el proceso



articular fusionado de las vértebras componentes. Hacia el exterior de las crestas sacras intermedias están las crestas laterales formadas por la apófisis transversa de las vértebras componentes.

En el sacro, al contrario que en las vértebras superiores de la columna vertebral, la fusión de todos estos procesos sustituye a los ligamentos transversales internos. Las crestas no se representan en la superficie frontal (pélvica) del sacro, aunque son evidentes los agujeros sacros.

**El cóccix** está compuesto por tres a cinco vértebras elementales. Normalmente, la primera de estas vértebras del cóccix está separada, mientras las restantes están todas unidas. La articulación entre las vértebras coccígeas y el sacro permite alguna flexibilidad al cóccix, que es principalmente benéfico para amortiguar las caídas y al sentarse.

El cóccix es muy susceptible a las fracturas de conmoción, que pueden deberse a una caída, los daños en el cóccix suelen derivar en daños en los nervios de la parte inferior del cuerpo. La unión de la primera vértebra coccígea con el sacro ocurre en la faceta inferior del sacro.

Los **miembros superiores o torácicos** se encuentran fijados al tórax por la cintura escapular compuesta por la **clavícula y el omóplato**. Los miembros superiores están formados por el hombro, brazo, antebrazo y mano. La movilidad del esqueleto de la mano se consigue gracias a los cinco metacarpianos, las falanges y los carpianos. El radio y el cúbito forman el esqueleto del antebrazo y en su articulación con el húmero, hueso del brazo, en el codo se realiza la flexión del antebrazo sobre el brazo.



Imagen tomada de: <https://goo.gl/gXiPg6>

**La clavícula** es un hueso largo y ligeramente curvo que forma la parte frontal (anterior) de cada arco pectoral. Se encuentra justo encima de la primera costilla a cada lado de la caja torácica y está unido al esternón en el medio del tórax ya un lado del acromion del omóplato.

**El omóplato** es un hueso triangular que junto con la clavícula forma el arco pectoral o del hombro. El **húmero**, que es el hueso del brazo, se articula con el omóplato para formar la articulación del hombro. Esta articulación tiene lugar en la **cavidad glenoidea**, que se

encuentra en la esquina superior lateral del omóplato. La parte posterior del omóplato presenta una espina que se extiende lateralmente y que divide la superficie posterior en dos áreas desiguales. Esta espina continúa lateralmente y proyecta la **apófisis coracoides** y el **acromion** (que se articula con el extremo medial de la clavícula). Ambas proyecciones sirven como lugar de unión del tejido conectivo, y la espina y el



acromion fijan específicamente el trapecio y el deltoides. Estas conexiones facilitan la flexibilidad y dan robustez al arco pectoral.

**La mano** tiene 5 huesos largos que van entre los carpianos de la muñeca y las falanges (huesos de los dedos). Los metacarpianos se enumeran comenzando por el pulgar.

Los huesos del **carpo** son 8 huesos individuales que componen la muñeca: **ganchoso, escafoides, trapecio, pisiforme, trapezoide, semilunar, piramidal y hueso grande**. Son pequeños y se ajustan entre sí de forma exacta para permitir la enorme flexibilidad de la muñeca y mantener su estructura íntegra y se articulan con los metacarpianos, el **radio** y el **cubito**.

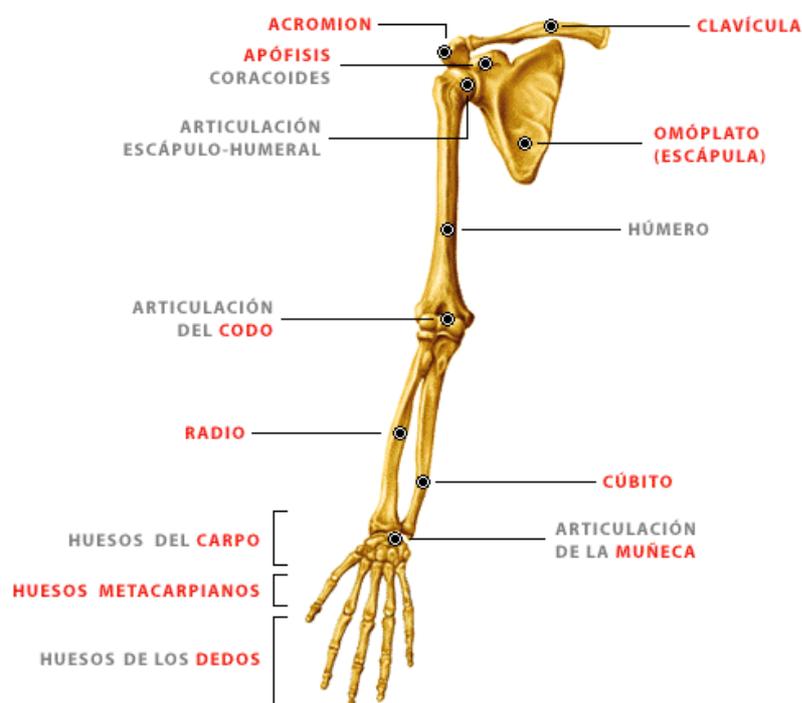


Imagen tomada de: <https://goo.gl/Ef495w>

**El húmero** es un hueso largo que forma el brazo. Su cabeza (extremo superior) se articula con el omóplato (en la cavidad glenoidea) mientras que el extremo distal se articula con los huesos del antebrazo (radio y cubito) para formar la articulación del codo.



El  **cubito** junto con el  **radio** forma la parte inferior del brazo (antebrazo). El cubito se articula en cada extremo con los extremos del radio, con el húmero en el codo y con algunos huesos carpianos en la muñeca. Cuando la mano presenta la palma hacia arriba (supinación), el cubito se encuentra en el lado medio (dedo meñique) del antebrazo, cuando está hacia abajo (pronación), el radio cruza el cubito en la mitad del antebrazo.

El radio junto con el cubito forma el  **antebrazo**. Este hueso se articula en cada extremo con los extremos del cubito, con el húmero en el codo y con algunos huesos carpianos en la muñeca. Cuando la mano presenta la palma hacia arriba (supinación), el radio se encuentra a un lado (pulgar) del antebrazo, cuando está hacia abajo (pronación), el radio se cruza sobre el cubito en la mitad del antebrazo.

Los huesos de los dedos de las manos y de los pies se conocen como  **falanges**. Cada dedo tiene tres falanges, menos el dedo pulgar y el dedo gordo del pie, que sólo tienen dos. Los nombres de las falanges dependen de su localización cuando se extiende la mano. Las articulaciones en el extremo de los dedos, que son las más alejadas, se llaman  **falanges distales** o terceras falanges. Las siguientes son las  **falanges medias** o segundas falanges (que no están presentes en el dedo pulgar ni en el dedo gordo). Las que se articulan con los metacarpianos de la mano se denominan  **primeras falanges**.

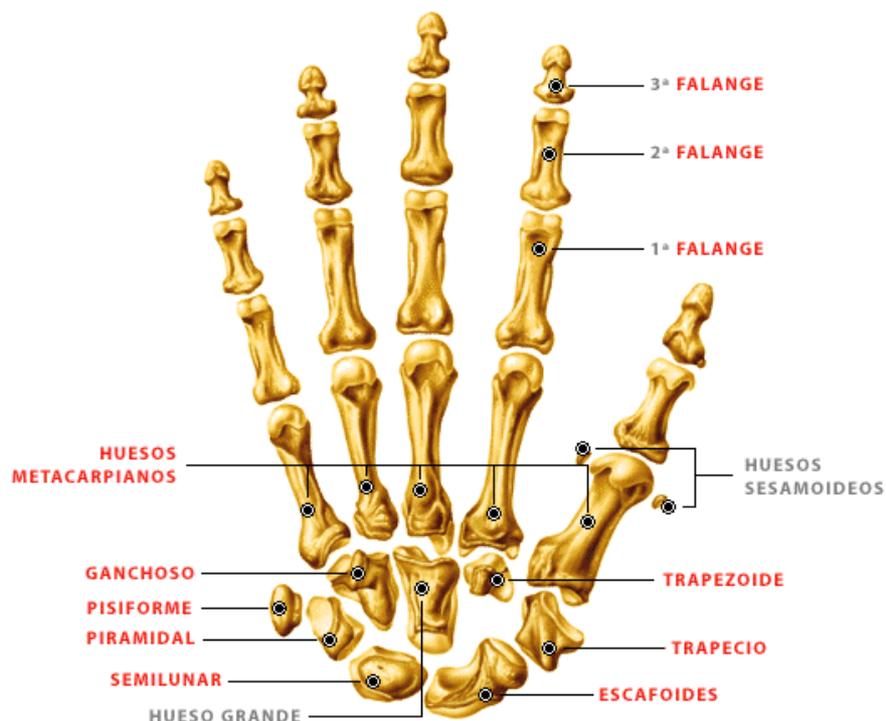


Imagen tomada de: <https://goo.gl/45365r>



**El esternón** es un hueso plano y con forma de hoja alargada que se encuentra en el centro del pecho. Funciona como la parte anterior (delantera) de la articulación de las costillas a través de conexiones cartilaginosas que se llaman cartílagos costales. El pectoral mayor también se fija al esternón, dando a la articulación del hombro la mayor parte de la fuerza durante la flexión del brazo. El esternón presenta dos articulaciones más, además de las articulaciones costales (de las costillas). Una de ellas, la articulación manubrio esternal, se encuentra entre el cuerpo (lámina media) del esternón y la porción superior ancha conocida como manubrio. El manubrio del esternón se articula aquí con las clavículas y los músculos esternocleidomastoideo, esternohioideo y esternotiroideo. La articulación inferior se denomina esternoxifoidea y se encuentra entre el cuerpo del esternón y un pequeño hueso en forma de lágrima llamado apófisis xifoides. Esta apófisis ancla el recto del abdomen, el torácico transverso y los músculos del diafragma, que son los responsables de la expansión y contracción muscular del abdomen.

Existen siete pares de **costillas verdaderas** en la caja torácica. Llamadas así porque articulan el esternón en la parte anterior, mientras que las costillas falsas no. Las costillas verdaderas también están conectadas en la parte posterior a las vértebras dorsales. En ambos casos, la unión está reforzada por un cartílago costal.

**Los miembros inferiores o pélvicos** están unidos a la columna vertebral por la cintura pélvica formada por los dos huesos ilíacos. El conjunto formado por los huesos ilíacos y el sacro (en la parte inferior de la columna vertebral) constituye la pelvis.

**Los miembros inferiores** están formados por la cadera, el muslo, la pierna y el pie. El pie cumple su misión de apoyo gracias a que su esqueleto está formado por estructuras óseas que tienen una limitada movilidad entre ellas, son los tarsos y metatarsianos. Los movimientos de los dedos se realizan principalmente en las articulaciones del astrágalo con el escafoides y calcáneo y de éste con el cuboides.

**El pubis** es uno de los tres huesos de la pelvis que se fusionan para formar la cintura pelviana. El pubis se encuentra justo delante y debajo de la vejiga. En la parte central del pubis se encuentra la sínfisis, que marca el punto de unión de los dos lados del pubis.

**El fémur** es el hueso más largo del cuerpo y forma la parte superior de la pierna: el muslo. Se articula en su cabeza con el acetábulo de la pelvis, con la tibia, el peroné y la rótula para formar la articulación de la rodilla en su parte inferior.

**El ilion** es uno de los tres huesos pélvicos que forman la cintura pelviana. Es un hueso ancho y acampanado que constituye las secciones superior y lateral de la pelvis. Se caracteriza por sus alas que se extienden a cada lado de la espina dorsal, pareciendo una hélice de un avión cuando se observa lateralmente.

**El isquión** es uno de los tres huesos que están fusionados en un adulto formando la **pelvis**. El isquión soporta el peso del cuerpo cuando estamos sentados y están unidas al pubis en la parte anterior ya las alas del ilion en los lados y en la parte posterior.



Las aperturas del isquión a ambos lados de la pelvis, justo debajo del pubis, se denominan orificios obturadores.

**La tibia** es el hueso más importante de la parte inferior de la pierna. Su cabeza (parte o extremo superior) se articula con el peroné (que está paralelo) y con el fémur en la articulación de la rodilla. En su extremo inferior o distal se articula con el **peroné** y con el astrágalo del tobillo. La protuberancia de la parte inferior de la tibia se denomina maléolo interno y forma la zona voluminosa que caracteriza la articulación del tobillo.

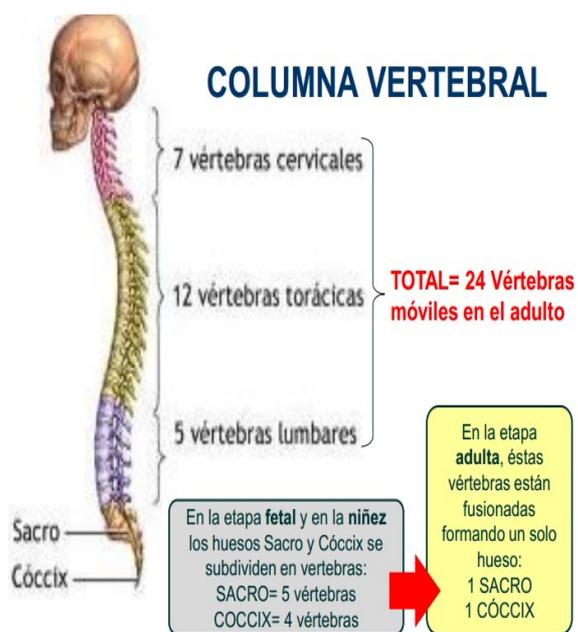
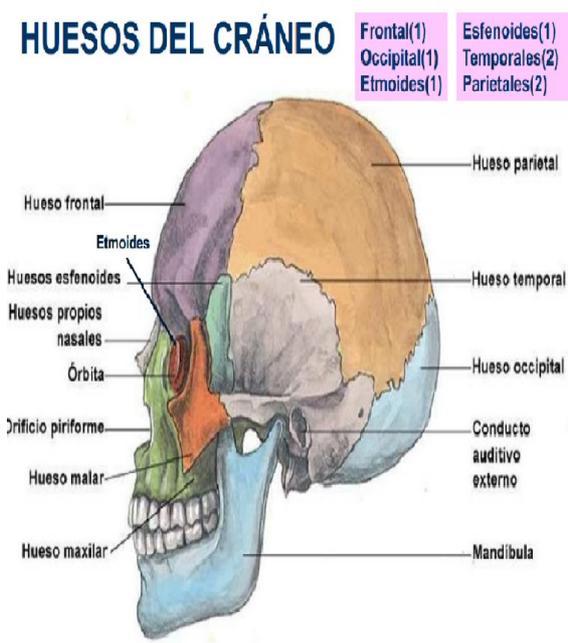
**El peroné** es el hueso más pequeño de la parte inferior de la pierna. Se articula en cada extremo con la tibia (que está paralela), en su cabeza (extremo superior) con el fémur en la articulación de la rodilla y en el extremo inferior con los huesos del tobillo o tarso. El peroné es como un refuerzo de la parte inferior de la pierna.

**La rótula** es un pequeño hueso de la articulación de la rodilla que se parece a una lágrima invertida. Está conectada a la articulación a través de los ligamentos rotulianos medial y lateral, ya la tuberosidad de la tibia a través del ligamento de la rótula.

El grupo del **tobillo o tarso** y del talón consta de siete huesos, y son: escafoides, cuneiformes (tres), cuboides, astrágalo y calcáneo (que también forma el talón). Estos huesos se encuentran generalmente en dos filas: la primera (que está más cerca del cuerpo) y la distal (que está más cerca de los dedos del pie). Los tarsianos distales se articulan con los cinco metacarpianos.

**El pie** tiene cinco huesos largos que se extienden entre los tarsianos del tobillo y las falanges (huesos de los dedos del pie). Los metatarsianos se enumeran comenzando por el dedo gordo.

En las imágenes podemos observar los huesos del cráneo con sus nombres y los huesos de la columna vertebral.



Imágenes tomadas de: <https://goo.gl/VWhupS>



En la siguiente imagen se podrán identificar los huesos del esqueleto completo:

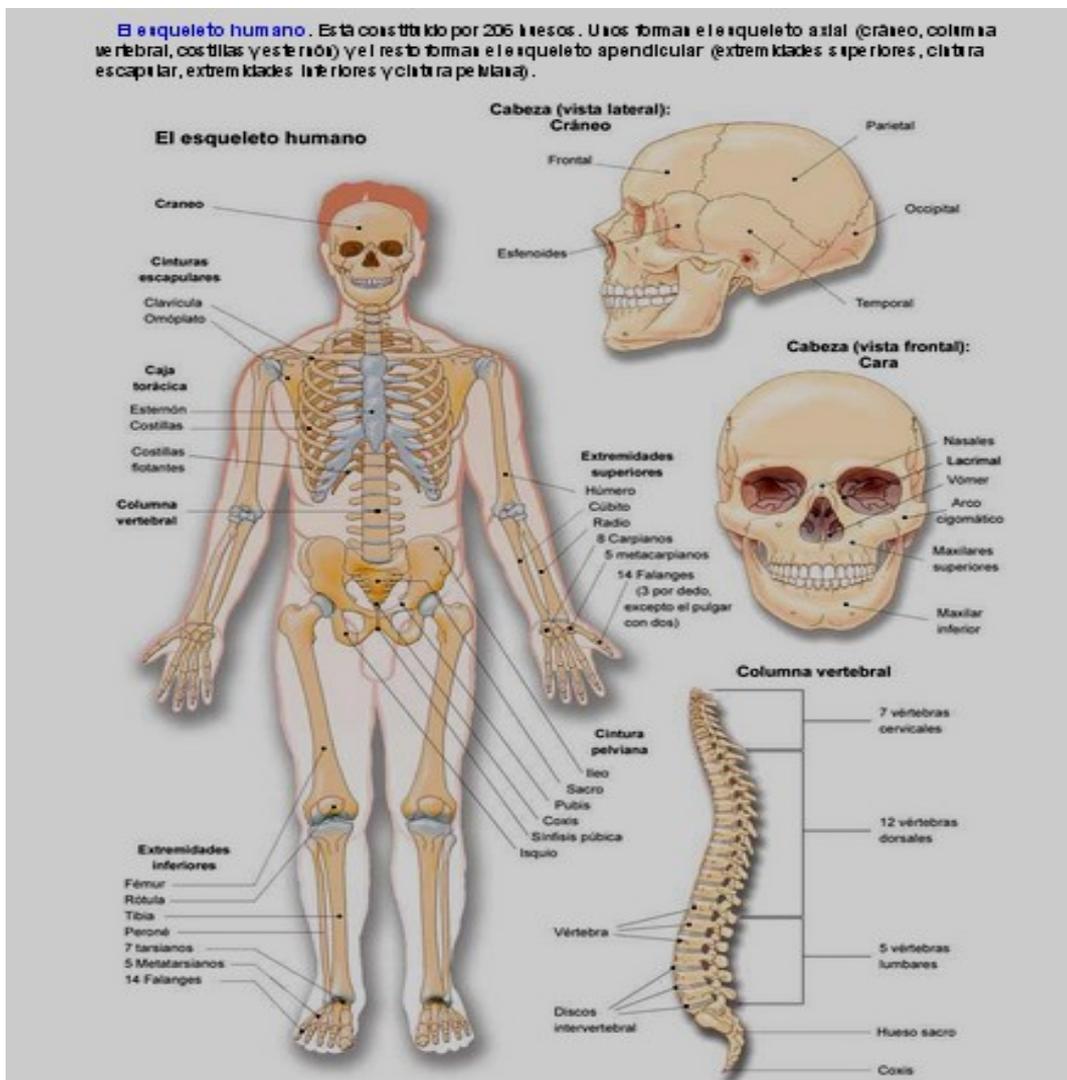


Imagen tomada de: <https://goo.gl/uz6Qna>

A continuación, se revisará el tema correspondiente a los principios de miología.



## 2.3 Principios de Miología

La miología estudia a los músculos en sus diferentes niveles de organización, donde se genera la fuerza de contracción y cuáles son los puntos de apoyo a los que se fija para poder accionar el movimiento de estructuras en forma de palancas más complejas. Este tema te ayudará a comprender mejor al movimiento.

El tejido muscular es muy abundante, es esencial para los movimientos, está constituido por células especializadas en la contracción. La característica ultraestructural más importante de estas células es la presencia de miofilamentos de dos tipos: filamentos delgados de actina (6nm de diámetro en adelante) y filamentos gruesos de miosina (14nm de diámetro en adelante). Aunque la miosina acompaña a la actina en la práctica totalidad de los tipos celulares, solo forma filamentos gruesos en las células musculares.

Los músculos son órganos blandos, de color que varía desde el rosa bajo hasta el rojo subido; compuestos de fibras paralelas o divergentes, susceptibles de contracción, y destinados para los movimientos.

Se han establecido dos grandes variedades de tejido muscular el musculo estriado y el musculo liso.

A continuación para una mejor comprensión del funcionamiento muscular la descripción y definición de las células musculales y sus tipos.

Para la mejor comprensión debemos de reconocer que los músculos son parte importante de la miología, lo cual revisaremos a continuación.

### 2.3.1. Los músculos

La palabra músculo proviene del diminutivo latino *musculus*, *mus* (ratón) y la terminación diminutiva *culus*, porque en el momento de la contracción, los romanos decían que parecía un pequeño ratón por la forma.

Los músculos están envueltos por una membrana de tejido conjuntivo llamada *facia*. La unidad funcional y estructural del músculo es la fibra muscular o sarcómera. El cuerpo humano contiene aproximadamente 650 músculos.

Según su naturaleza, existen tres tipos de músculo: estriado o esquelético, liso o visceral y cardíaco. El cuerpo humano está formado aproximadamente de un 40% de músculo estriado y de un 10% de músculo cardíaco y músculo liso.

El funcionamiento de la contracción se debe a un estímulo de una fibra nerviosa, se libera acetilcolina la cual, va a posarse sobre los receptores nicotínicos haciendo que estos se abran para permitir el paso de iones sodio a nivel intracelular, estos viajan por los túbulos T hasta llegar a activar a los DHP (receptores de dihidropiridina) que son sensibles al voltaje, estos van a ser los que se abran, provocando a la vez la apertura de los canales de rionodina que van a liberar calcio.



El calcio que sale de éste retículo sarcoplasmático va directo al complejo de actina, específicamente a la troponina C. La troponina cuenta con tres complejos; este calcio unido a la troponina C hace que produzca un cambio conformacional a la troponina T, permitiendo que las cabezas de miosina se puedan pegar y así producir la contracción. Este paso del acoplamiento de la cabeza de miosina con la actina se debe a un catalizador en la cabeza de miosina, el magnesio, a la vez hay un gasto de energía, donde el ATP - pasa a ser dividido en ADP y fósforo inorgánico.

El calcio que se unió a la troponina C, vuelve al retículo por medio de la bomba de calcio (llamada también calcicuestrina).

Para la mejor comprensión de este tema se realiza otro apartado con la clasificación muscular y sus funciones.

### 2.3.2. Clasificación de los músculos y funciones

Anteriormente se había nombrado las tres variedades en la clasificación muscular, la del **musculo esquelético**, **musculo liso** y **musculo cardiaco**.



**Musculo esquelético**, sus células forman la musculatura somática y se contraen de modo voluntario. Este es el musculo más abundante en el cuerpo humano, se inserta en los huesos mediante tejidos conectivos densos para permitir el movimiento de las diversas partes del cuerpo. Esta inervado por axones de las neuronas motoras del sistema cerebroespinal.

**Musculo cardiaco**: sus células forman la pared muscular (miocardio) del corazón. Sus células difieren en ciertos aspectos del musculo esquelético y su contr4accion es involuntaria. Es de naturaleza estriada modificada y de control involuntario. Está presente solo en el corazón.

Hay diferentes tipos especializados de musculatura cardíaca tales como el músculo auricular, el músculo ventricular y el músculo de conducción. Estos se pueden agrupar en dos grupos: músculos de la contracción muscular (músculo auricular y músculo ventricular) y músculo de la excitación muscular cardíaco (músculo de conducción). Aunque es autoexcitable, su contracción está regulada por el Sistema Nervioso Autónomo.

**Musculo liso**, sus células carecen de estriación transversal y son de contracción lenta e involuntaria. Forman la musculatura de las paredes de los vasos sanguíneos y



órganos huecos. Los músculos lisos forman las paredes de las vísceras y no están bajo el control de la voluntad. Sus fibras no contienen estrías.

Este músculo tiene una similitud con el músculo estriado o esquelético. La diferencia es que no posee línea Z como lo posee el músculo estriado, sino que posee bolas densas que reemplazan a estas líneas Z.

Este puede ser unitario o multiunitario. Se le llama unitario cuando existe entre cada fibra de este músculo una unión (los llamados *gap junctions*); se les llama multiunitario si no están enlazados por uniones, sino que funcionan de manera independiente.

Este músculo y su función es muy importante, por ejemplo, los seres humanos presentan musculatura lisa en todo el tracto gastrointestinal, el cual, es importante porque interviene en lo que son las contracciones de peristaltismo. El funcionamiento de la contracción es mucho más duradero que la del músculo esquelético debido a que no consume tanta energía como lo hace el mismo.

La fase de contracción de este tipo de músculo es duradera, puesto que cuando la acción de unión de miosina y actina (mismos pasos de contracción que el músculo esquelético), gasta menor cantidad de energía (la misma cantidad de ATP, pero menor consumo de energía), es decir, el metabolismo de gasto de energía de ATP es más lento que el del músculo esquelético.

No solo el tiempo de la contracción es una diferencia del músculo esquelético con el músculo liso (la distancia que se contrae es mucho mayor que la del músculo esquelético).

Sus funciones de contracción y de relajación tienen que ver con el sistema nervioso entérico y autónomo acetilcolina y adrenalina.

Aunque es autoexcitable, su contracción está regulada por el Sistema Nervioso Autónomo.

### **Funciones del músculo**

A continuación se enumeran las funciones de los músculos:

- Produce movimiento.
- Generan energía mecánica por la transformación de la energía química (biotransformadores).
- Da estabilidad articular.
- Sirve como protección.
- Mantenimiento de la postura.
- Es el sentido de la postura o posición en el espacio, gracias a terminaciones nerviosas incluidas en el tejido muscular.
- Información del estado fisiológico del cuerpo, por ejemplo un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.
- Aporte de calor, por su abundante irrigación, por la fricción y por el consumo de energía.
- Estimulante de los vasos linfáticos y sanguíneos. Por ejemplo, la contracción de los músculos de la pierna bombean ayudando a la sangre venosa y la linfa a que se dirijan en contra de la gravedad durante la marcha.



El músculo es el órgano de mayor adaptabilidad. Se modifica más que ningún otro órgano tanto su contenido como su forma, de una atrofia severa puede volver a reforzarse en poco tiempo, gracias al entrenamiento, al igual que con el desuso se atrofia conduciendo al músculo a una disminución de tamaño, fuerza, incluso reducción de la cantidad de orgánulos celulares.

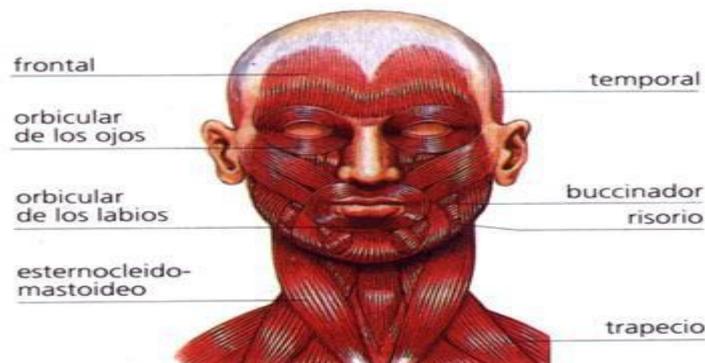
En el músculo esquelético, si se inmoviliza en posición de acortamiento, al cabo de poco tiempo se adapta a su nueva longitud requiriendo entrenamiento a base de estiramientos para volver a su longitud original, incluso si se deja estirado un tiempo, puede dar inestabilidad articular por la hiperlaxitud adoptada.

A continuación, los temas y cuadros donde se describe la localización y función de cada músculo por porción del cuerpo

### 2.3.3. Músculos de cabeza y cuello

Los músculos de cabeza y cuello más importantes se mencionan en los siguientes cuadros.

#### Vista anterior



Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Frontal (*)	Porción muscular anterior del músculo occipitofrontal			
Temporal (*)	En la fosa temporal	Por arriba en la línea temporal inferior y toda la fosa temporal en la cara profunda de la aponeurosis temporal y en la parte media del arco zigomático y por abajo en las apófisis coronoides de la mandíbula	Mandibular	Elevación de la mandíbula y masticatorio
Supraciliar (*)	En la parte interna del arco superciliar	Por dentro en la porción interna del arco superciliar; por fuera en la cara profunda de las cejas	Facial	Arrugador del entrecejo



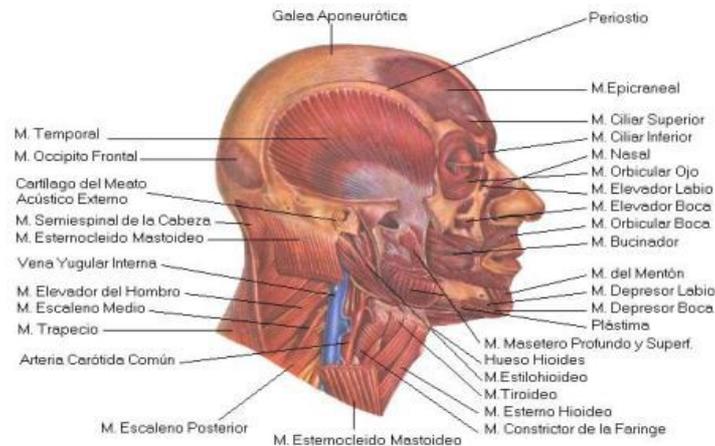
Orbicular de los ojos (*)	Por delante de la órbita	Por dentro, origen en el tendón orbicular y por fuera en la cara profunda de la piel	Facial	Cierra el ojo
Zigomático menor (*)	En la mejilla en forma de cinta	Inicio en la parte inferior de la cara externa del zigomático; por abajo en la piel del labio superior	Facial	Elevador y abductor de la parte media del labio superior
Zigomático mayor (*)	En la mejilla en forma de triángulo	Origen: cara externa del zigomático; abajo: comisura labial	Facial	Elevador y abductor de la comisura labial
Risorio (*)	En el lado de la cara	Origen en la región parotídea; termina en la piel y mucosa de la comisura	Facial	Retrae la comisura labial
Bucinador (*)	En las mejillas, delante del masetero	Por detrás, origen en el borde alveolar plano del maxilar y la mandíbula; en el ala interna de la apófisis pterigoides y en el ligamento pterigomandibular; por delante mucosa de la comisura labial	Ramos temporofacial y cervicofacial del facial	Retrae los ángulos de la boca; contribuye a la masticación
Orbicular de los labios (*)	Alrededor de la boca	Piel y mucosa de los labios, subtabique en su origen y comisura de los labios en su terminación	Ramos temporofacial y cervicofacial del facial	Esfínter de la boca. Proyecta los labios
Elevador del labio (*)	Delante del maxilar	Por arriba, origen en el borde de la órbita; por abajo en la mucosa del labio	Facial	Eleva el labio
Masetero (*)	En la cara externa de la rama mandibular	Origen en el borde inferior del arco zigomático; por abajo en la porción inferior de la cara externa de la rama mandibular	Ramo masetérica del mandibular	Elevador de la mandíbula; masticatorio
Depresor del labio inferior (*)	En la barba, por debajo del ángulo de la boca	Por debajo en el tercio interno de la línea oblícuca externa de la mandíbula, por arriba en la piel del labio inferior	Facial	Depresor del labio inferior



Mentoriano (*)	En la barba, entre la parte superior de la sínfisis y la eminencia mentoriana	Por arriba, en la mandíbula por debajo de las encías; por abajo en la piel de la barbilla	Facial	Elevador de la barbilla
Omohiideo (*)	En los lados del cuello. Tiene dos porciones carnosas, vientre anterior y vientre posterior	Por el vientre posterior, origen en el borde superior de la escápula; por el vientre superior en la porción externa del cuerpo y hasta del hiodes	Asa del hipogloso	Depresor del hueso hioides
Esternocleidomastoideo (*)	En la región anterolateral del cuello	Por abajo, origen en la cara posterior del manubrio del esternón y cuarto interno de la clavícula. Por arriba, en la cara externa de la apófisis mastoides	Accesorio, nervio CIII	Flexor, inclinador y rotador de la cabeza
Esternohiideo (*)	En la región infrahiodea	Origen en el extremo de la clavícula, esternón y I cartílago costal; por arriba, borde inferior del hueso hiodes	Ramos anteriores de los tres nervios cervicales CI a CIII	Depresor del hueso hiode



### Vista lateral:



Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Frontal (*)	Porción muscular anterior del músculo occipitofrontal			
Temporoparietales (*)	En el zona temporal	Epicraneanas	Facial	
Occipital (*)	porción anterior del músculo occipitofrontal			
Occipitofrontal (*)	Encima del cráneo, debajo de la piel formado por dos partes, occipital y frontal unidas por la aponeurosis	Por detrás en lanuca y apófisis mastoidea; por delante en el reborde superior de la órbita y cara profunda de la piel	Facial	Mueve el cuero cabelludo, arruga la frente, eleva las cejas
Auricular posterior (*)	En la parte trasera del oído	En la periferia en la aponeurosis epicraneána; en el pabellón en la convexidad de la concha	Facial	Mueve la oreja
Orbicular de los ojos (*)	Por delante de la órbita	Por dentro, origen en el tendón orbicular y por fuera en la cara profunda de la piel	Facial	Cierra el ojo
Nasal (*)	Ocupa el ala de la nariz	Origen: eminencia alveolar del incisivo lateral superior; termina en el	Facial	Ensancha las partes blandas de la nariz



		dorso de la nariz		
Orbicular de los labios (*)	Alrededor de la boca	Piel y mucosa de los labios, sub-tabique en su origen y comisura de los labios en su terminación	Ramos temporofacial y cervicofacial del facial	Esfínter de la boca. Proyecta los labios
Masetero (*)	En la cara externa de la rama mandibular	Origen en el borde inferior del arco zigomático; por abajo en la porción inferior de la cara externa de la rama mandibular	Ramo masetérica del mandibular	Elevador de la mandíbula; masticatorio
Depresor del labio inferior (*)	En la barba, por debajo del ángulo de la boca	Por debajo en el tercio interno de la línea oblicua externa de la mandíbula, por arriba en la piel del labio inferior	Facial	Depresor del labio inferior
Depresor del ángulo de la boca (*)	En la parte inferior de la cara	Origen en la línea oblicua externa de la mandíbula; por arriba en las comisuras labiales	Facial	Depresor de la comisura labial
Mentoniano (*)	En la barba, entre la parte superior de la	Por arriba, en la mandíbula por debajo de las encías; por abajo en la piel de la barbilla	Facial	Elevador de la barbilla
sínfisis y la eminencia mentoniana				
Esternocleidomastoideo (*)	En la región anterolateral del cuello	Por abajo, origen en la cara posterior del manubrio del esternón y cuarto interno de la clavícula. Por arriba, en la cara externa de la apófisis mastoides	Accesorio, nervio CIII	Flexor, inclinador y rotador de la cabeza
Trapezio (*)	En la región posterior del	Por dentro, origen en la	Accesorio	Elevador y abductor de



	cuello y el tronco	línea nugal superior, protuberancia occipital externa, ligamento nugal y vertical de las apófisis torácicas. Por fuera en la clavícula, acromión y espina de la escápula		hombros. Rotador y elevador de la cabeza
Elevador de la escápula (*)	En la parte lateral de la nuca	Por debajo, en el ángulo superior de la escápula. Por arriba en las apófisis transversas de las 5 primeras vértebras	Nervio dorsal de la escápula	Elevador y abductor de la escápula. Inclinator de la columna vertebral
Platisma mioides (*)	Músculo cutáneo del cuello. Inmediatamente debajo de la piel	Origen en la aponeurosis pectoral hasta el maxilar inferior y desplaza hacia afuera la comisura bucal	ramo cervical del facial	Eleva la piel del cuello

#### Músculos que mueven la mandíbula (\*)

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Temporal (*)	En el zona temporal	Epicraneanas	Facial	Eleva y retráe la mandíbula
Pterigoideo lateral (*)	En la fosa zigomática	Por dentro en el ala mayor del esfenoideas y apófisis piramidal del palatino y por fuera en el cóndilo de la mandíbula	Mandibular	Proyección hacia adelante y movimientos de lateralidad de la mandíbula
Pterigoideo medial (*)	Por dentro de la rama mandibular	Por arriba, origen en toda la fosa pterigoidea y por abajo en la parte interna del ángulo de la mandíbula	Mandibular	Elevador de la mandíbula, masticador
Orbicular de los labios (*)	Alrededor de la boca	Piel y mucosa de los labios, subtabique en su origen y comisura	Ramos temporofacial y cervicofacial del facial	Esfínter de la boca. Proyecta los labios



		de los labios en su terminación		
Buccinador (*)	En las mejillas, delante del masetero	Por detrás, origen en el borde alveolar plano del maxilar y la mandíbula; en el ala interna de la apófisis pterigoides y en el ligamento pterigomandibular; por delante mucosa de la comisura labial	Ramos temporofacial y cervicofacial del facial	Retrae los ángulos de la boca; contribuye a la masticación

### Músculos masticadores:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Pterigoideo lateral (*)	En la fosa zigomática	Por dentro en el ala mayor del esfenoides y apófisis piramidal del palatino y por fuera en el cóndilo de la mandíbula	Mandibular	Proyección hacia adelante y movimientos de lateralidad de la mandíbula
Pterigoideo medial (*)	Por dentro de la rama mandibular	Por arriba, origen en toda la fosa pterigoidea y por abajo en la parte interna del ángulo de la mandíbula	Mandibular	Elevador de la mandíbula, masticador
Omohioideo (*)	En los lados del cuello. Tiene dos porciones carnosas, vientre anterior y vientre posterior	Por el vientre posterior, origen en el borde superior de la escápula; por el vientre superior en la porción externa del cuerpo y hasta del hioides	Asa del hipogloso	Depresor del hueso hioides
Milohioideo (*)	En la región suprahiodea, contribuye a formar el suelo de la boca	Origen en la línea milohioidea de la mandíbula y por abajo en la cara anterior del hioides	Milohioideo	Elevador del hioides: contribuye a la deglución
Esternohioideo (*)	En la región suprahiodea, por encima de los demás	Por debajo, origen en la clavícula, esternón y cartílago costal;	Ramos anteriores de los tres nervios cervicales	Depresor del hioides



		por arriba en el borde del hioides		
Masetero (*)	En la cara externa de la rama mandibular	Origen en el borde inferior del arco zigomático; por abajo en la porción inferior de la cara externa de la rama mandibular	Ramo masetérica del mandibular	Elevador de la mandíbula; masticatorio
Tirohioideo (*)	En la región infrahioidea	Por abajo: tubérculos hioideos; por arriba cuerpo y hasta mayor del hioides	Hipogloso	Depresor del hioides, elevador de la laringe
Genihioideo (*)	En la región suprahioidea	Origen en la apófisis geniana inferior; por abajo en el hueso hioides	Hipogloso	Elevador del hioides y depresor de la mandíbula
Geniogloso (*)		En la lengua, par, voluminoso. Se inserta por delante en la apófisis geniana y por detrás en el borde superior del hioides. Está inervado por el hipogloso. Es proyector y depresor de la lengua		

### Músculos del cuello:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Complejo mayor (*)	Nuca	Origen: apófisis transversas de las 6 primeras vertebrales dorsales y apófisis articular de las 4 últimas cervicales, Termina en el hueso occipital	Cinco primeros nervios cervicales	Extiende la cabeza y la inclina lateralmente
Esternocleidomastoideo (*)	En la región anterolateral del cuello	Por abajo, origen en la cara posterior del manubrio del esternón y cuarto interno de la clavícula. Por arriba, en la cara externa de la apófisis mastoides	Accesorio, nervio CIII	Flexor, inclinador y rotador de la cabeza



Esplenio de la cabeza (*)	Nuca y parte posterior del dorso, debajo del trapecio	Ligamento cervical posterior y apófisis espinosa de las 4 primeras vertebrae; Hueso temporal (apófisis mastoide)	Ramos posteriores de los 5 primeros nervios cervicales	Extensor, inclinador y rotador de la cabeza
Elevador de la escápula (*)	En la parte lateral de la nuca	Por debajo, en el ángulo superior de la escápula. Por arriba en las apófisis transversas de las 5 primeras vertebrae	Nervio dorsal de la escápula	Elevador y abductor de la escápula. Inclinador de la columna vertebral
Romboides (*)	Parte interior de la nuca	Por arriba, ligamento nuchal, apófisis espinosa de C7 y de la 4 o 5 primeras torácicas; por abajo borde interno de la escápula	Dorsal de la escápula	Abductor de la escápula
Trapecio (*)	En la región posterior del cuello y el tronco	Por dentro, origen en la línea nuchal superior, protuberancia occipital externa, ligamento nuchal y vertical de las apófisis torácicas. Por fuera en la clavícula, acromión y espina de la escápula	Accesorio	Elevador y abductor de hombros. Rotador y elevador de la cabeza

#### Músculos profundos del cuello:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Recto anterior mayor de la cabeza (*)	En la región prevertebral	Origen en la apófisis basilar; termina mediante	Ramos del plexo cervical	Flexor y rotador de la cabeza



		fascículos en las vértebras CIII-IV		
Recto anterior menor de la cabeza (*)	En la región prevertebral entre el occipital y el atlas	Por arriba en la apófisis basilar; por abajo en la cara anterior del atlas	Nervio C1	Flexor de la cabeza
Recto lateral de la cabeza (*)	En la parte lateral de la articulación occipital-atloidea	Por arriba en la apófisis yugular del occipital; por abajo en la transversa del atlas	Ramo anterior del nervio C1	Inclina y fija la columna vertebral
Largo del cuello (*)	En la región prevertebral	Consta de tres tipos de fascículos; superiores, medios e inferiores. Por arriba, atlas y vértebras CIII-CIV; por abajo en los cuerpos de TII y TII	Ramos ventrales de los 4 primeros nervios cervicales	Flexor de la columna vertebral
Escaleno anterior (*)	En la parte lateral y profunda del cuello	Origen en los tubérculos de las vértebras CIII-IV; por debajo en el tubérculo de la costilla I	Ramos anteriores de los nervios cervicales III a VI	Inspirador; inclinador y fijador de la columna vertebral
Escaleno posterior (*)	En la cara lateral y profunda del cuello	En los tubérculos de las apófisis transversas de las vértebras IV-VI; termina en las costillas I y II	Ramos anteriores de los nervios cervicales IV a VI	Inspirador; inclinador y fijador de la columna vertebral
Intertransversos anteriores (*)	Entre las apófisis de las vértebras	Por arriba en la apófisis transversa superior; por abajo en la apófisis transversa inferior	Ramos de los nervios raquídeos	Inclinan y fijan la columna vertebral



Intertransversos posteriores (*)	Entre las apófisis de las vértebras	Por arriba en la apófisis transversa superior; por abajo en la apófisis transversa inferior	Ramos de los nervios raquídeos	Inclinan y fijan la columna vertebral
----------------------------------	-------------------------------------	---	--------------------------------	---------------------------------------

#### Músculos de los ojos:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Elevador del párpado (*)	En la órbita	Origen en el ala menor del esfenoides hasta la piel del párpado y el borde superior del tarso	Oculomotor	Sube el párpado
Superior oblicuo (*)	En la parte superior, paralelo al eje del ojo	Anillo tendinoso en la órbita alrededor del forámen óptico	Nervio troclear IVI	Mueve el ojo a lo largo del eje
Superior recto (*)	En la parte superior, paralelo al eje del ojo	Desde el anillo tendinoso en la órbita alrededor del forámen óptico hasta la parte inferior y central del ojo	Oculomotor III	Mueve el ojo hacia arriba
Medial recto (*)	En la parte superior, paralelo al eje del ojo	Desde el anillo tendinoso en la órbita alrededor del forámen óptico el lateral del ojo	Oculomotor	Mueve el ojo lateralmente
Lateral recto (*)	En la parte medio, paralelo al eje del ojo	Desde el anillo tendinoso en la órbita alrededor del forámen óptico el lateral del ojo	Nervio abducens VI	Mueve el ojo lateralmente
Inferior recto(*)	En la inferior, paralelo al eje del ojo	Desde el anillo tendinoso en la órbita alrededor del forámen óptico el lateral del ojo	Oculomotor III	Mueve el ojo hacia abajo
Inferior oblicuo (*)	En la parte medio, perpendicular al eje del ojo	Origen en el maxilar; termina entre los músculos rectos inferior y lateral	Oculomotor III	Dirige la córnea hacia arriba y abajo



### Músculos hioideos y de la cara anterior del cuello:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Digástrico (*)	En la región suprahioidea formado por 2 partes: digástrico anterior y posterior	Origen: el posterior en la fosa digástrica de la mandíbula. El anterior en la escotadura mastoidea del hueso temporal. Terminan: tendón intermedio en el cuerpo y hasta mayor del hueso hioides	Facial para el posterior; milohioideo para el anterior	Depresor de la mandíbula y elevador del hioides
Milohioideo (*)	En la región suprahioidea, contribuye a formar el suelo de la boca	Origen en la línea milohioidea de la mandíbula y por abajo en la cara anterior del hioides	Milohioideo	Elevador del hioides: contribuye a la deglución
Estilohioideo (*)	En la región suprahioidea	En la apófisis estiloides por arriba y	Ramo estilohioideo del facial	Elevador del hioides
suprahioidea Forma un ojal para el digástrico		en el cuerpo del hioides por abajo		
Esternohioideo (*)	En la región suprahioidea, por encima de los demás	Por debajo, origen en la clavícula, esternón y cartílago costal; por arriba en el borde del hioides	Ramos anteriores de los tres nervios cervicales	Depresor del hioides
Omohioideo (*)	En los lados del cuello	Borde superior de la escápula, detrás de la escotadura del coracoides y cuerpo y hasta mayor del hioides	Asa del hipogloso	Depresor del hioides
Tirohioideo (*)	En la región infrahioidea	Por abajo: tubérculos hioideos; por arriba cuerpo y hasta mayor del hioides	Hipogloso	Depresor del hioides, elevador de la laringe
Cricotiroideo (*)	En la laringe	Por abajo: cara anterior del cartílago cricoides; por arriba borde	Laríngeo superior	Tensa la cuerdas vocales



		inferior del cartílago cricoides		
Escaleno anterior (*)	En la parte lateral y profunda del cuello	Origen en los tubérculos de las vértebras CIII-IV; por debajo en el tubérculo de la costilla I	Ramos anteriores de los nervios cervicales III a VI	Inspirador; inclinador y fijador de la columna vertebral

#### Músculos extrínsecos de la laringe:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Constrictor interno (*)	Tercio superior de la faringe	Origen: Ala interna de la hipófisis pterigoides, ligamento pterigomandibular; termina: rafe aponeurótico faríngeo	Plexo faríngeo	Lo que dice su nombre
Tirohioideo (*)	En la región infrahioidea	Por abajo: tubérculos hioideos; por arriba cuerpo y hasta mayor del hioides	Hipogloso	Depresor del hioides, elevador de la laringe
Cricotiroideo (*)	En la laringe	Por abajo: cara anterior del cartílago cricoides; por arriba borde inferior del cartílago cricoides	Laríngeo superior	Tensa la cuerdas vocales
Omohioideo (*)	En los lados del cuello	Borde superior de la escápula, detrás de la escotadura del coracoides y cuerpo y hasta mayor del hioides	Asa del hipogloso	Depresor del hioides
Esternohioideo (*)	En la región suprahioidea, por encima de los demás	Por debajo, origen en la clavícula, esternón y cartílago costal; por arriba en el borde del hioides	Ramos anteriores de los tres nervios cervicales	Depresor del hioides



### Músculos intrínsecos de la laringe:

Nombre	Situación	Inserciones	Innervación	Acción
Tiroaritenideo (*)	En la región lateral y profunda de la laringe	Oriden: cartílago tiroides y membrana cricoitiroides; por detras	Laríngeo recurrente	Constrictor de la glotis
Aritenoideo (oblicuo y transverso) (*)	En la región posterior de la laringe	En ambos cartílagos aritenoides	Laríngeo recurrente	Constrictor de la glotis
Cricoaritiroideo lateral (*)	En la región lateral de la laringe	Borde superior del cricoides por delante; por detras apófisis muscular del aritenoides	Laríngeo recurrente	Constrictor de la glotis
Cricoaritiroideo posterior (*)	En la región posterior de la laringe	Cara posterior del cricoides y por arriba apófisis muscular del aritenoides	Laríngeo recurrente	Constrictor de la glotis
Cricotiroideo (*)	En la laringe	Por abajo: cara anterior del cartílago cricoides; por arriba borde inferior del cartílago cricoides	Laríngeo superior	Tensa la cuerdas vocales

### Músculos de la oreja:

Nombre	Situación
Músculo mayor del hélix (*)	Desde la espina del hélix se dirige hacia arriba y termina en la espina del hélix
Músculo menor del hélix (*)	Situado sobre la raíz del hélix
Músculo del trago (*)	Situado sobre el trago
Músculo del antitrago (*)	Situado sobre el antitrago y dirigido hacia la cola del hélix

### Músculos de la lengua:

Nombre	Situación
Geniogloso (*)	En la lengua, par, voluminoso. Se inserta por delante en la apófisis geniana y por detrás en el borde superior del hioides. Está innervado por el hipogloso. Es proyectador y depresor de la lengua
Hiogloso (*)	En la lengua, par, delgado y aplanado. Se inserta por delante en el borde del hioides y por detrás en el tabique lingual. Innervado por el hipogloso. Es depresor de la lengua



Estilogloso (*)	En la lengua, par, delgado. Se inserta por arriba en la apófisis estiloides y por debajo en el tabique lingual, lados y punta de la lengua. Está inervado por el hipogloso. Dirige la lengua hacia arriba y hacia atrás
Palatogloso	
Faringogloso	
Amigdalogloso	
Lingual superior (*)	En la lengua, impar y central. Se inserta por detrás en el repliegue glosopigótico y astas menores del hioides; por delante en la parte media y punta de la lengua. Está inervado por el hipogloso. Elevador y retractor de la punta de la lengua
Lingual inferior (*)	
Transverso (*)	

### 2.3.4. Músculos de tórax y abdomen

#### MÚSCULOS DEL TÓRAX

##### Región anterolateral

##### 1. Pectoral mayor

*Origen:* Músculo ancho situado en la parte anterior del tórax y el receso axilar.

*Inserción:* Por la parte del tórax en el borde anterior de la clavícula en la cara anterior del esternón, en los cartílagos de las cinco primeras costillas y en la aponeurosis del oblicuo mayor. Por el brazo se inserta en el labio externo de la corredera bicipital del humero.

*Innervación:* Plexo braquial por los nervios de los pectorales mayor y menor.

*Acción:* Aproxima el brazo al tronco tomando como punto fijo el tórax y levanta el tórax y as costillas cuando toma por punto fijo el humero.

##### 2. Pectoral menor

*Origen:* Músculo triangular situado por debajo del precedente va de la apófisis coracoides a las costillas.

*Inserción:* Por un lado, se inserta en la apófisis coracoides; por otro en la cara externa de la costilla 3, 4 y 5.

*Inervación:* Plexo braquial por el nervio del pectoral menor.

*Acción:* Baja el muñón del hombro o eleva las costillas.

##### 3. Músculo subclavio

*Origen:* Músculo cilíndrico va desde el primer cartílago a la cara inferior de la clavícula.

*Inserción:* Va desde el primer cartílago hialino o disco articulares a la cara inferior de la clavícula.

*Inervación:* Plexo braquial.



*Acción:* Baja la clavícula.

#### **4. Serrato mayor**

*Origen:* Músculo ancho y radiado, que esta aplicado contra la pared lateral del tórax.

*Inserción:* En la novena o décima costilla va desde este punto al borde espinal del omóplato.

*Inervación:* Plexo braquial por el nervio del serrato mayor.

*Acción:*

a) Lleva el omóplato hacia delante y el muñón del hombro hacia arriba al tomar el tórax como punto fijo

b) Tomando el omóplato como punto fijo eleva las costillas y las baja

### **Región costal**

#### **1. Intercostales**

*Origen:* Músculos anchos situados en un espacio intercostal (dos para cada espacio) se distinguen en intercostales internos y externos.

*Inserción:* Los intercostales externos comienzan por detrás en las articulaciones costo-transversas extendiéndose hasta la articulación de la costilla y el cartílago. Los intercostales internos empiezan por delante en el esternón por detrás en el ángulo de las costillas.

*Inervación:* Nervios intercostales correspondientes.

*Acción:* Las acciones son poco definidas, algunos autores optan por considerarlos como músculos inspiradores y espiradores; y otros lo definen como músculos de escasa acción y hasta algunas veces inservibles.

#### **2. Músculo supra costales**

*Origen:* Son formaciones musculares en número variable.

*Inserción:* Nace de una apófisis transversa y termina en la cara externa de la costilla subyacente.

*Inervación:* Nervios intercostales correspondientes.

*Acción:* Elevan las costillas.

#### **3. Infracostales**

*Origen:* Son fascículos intercostales.

*Inserción:* Se inserta de costilla a costilla.

*Inervación:* Nervios intercostales correspondientes.

*Acción:* No posee acción alguna.

#### **4. Triangular del esternón**



*Origen:* Músculo aplanado y triangular situado detrás del esternón.

*Inserción:* Por dentro se inserta en el apéndice xifoides y el cuerpo del esternón; por fuera en la cara interna de los cartílagos costales 6, 5, 4 y 3.

*Inervación:* Nervios intercostales.

*Acción:* Sin acción definida e importante.

## **MÚSCULOS DEL ABDOMEN**

### **I. Región anterolateral**

#### **Músculos largos**

##### **1. Recto mayor del abdomen**

*Origen:* En forma de cinta, va del pubis a las costillas medias.

*Inserción:* Por abajo se inserta en el cuerpo del pubis por un tendón; por arriba, en los bordes inferiores de los cartílagos costales 5, 6 y 7 y en el apéndice xifoides.

*Inervación:* 7 últimos nervios intercostales y el nervio abdomino - genital mayor.

*Acción:* Desempeña importante papel en el acto de la micción, defecación, vomito, etc.

##### **2. Piramidal del abdomen**

*Origen:* Músculo pequeño alargado situado por encima del pubis y por delante del recto mayor.

*Inserción:* Se extiende desde el cuerpo del pubis a la línea alba.

*Inervación:* Abdomino-genitales.

*Acción:* No se le conoce acción especial.



## Músculos anchos

### 1. Oblicuo mayor del abdomen

*Origen:* Músculo superficial va de la sexta costilla al pubis y del dorsal ancho a la línea blanca.

*Inserción:* Iniciales, se insertan en la cara externa y borde inferior de las ocho últimas costillas. Terminales se efectúan por medio de un tendón llamado impropriamente aponeurosis del oblicuo mayor.

*Inervación:* Nervios intercostales inferiores y abdomino-genitales.

*Acción:* Desciende las costillas (espirador), flexiona el tórax y comprime las vísceras abdominales.

### 2. Oblicuo menor del abdomen

*Origen:* Situado debajo del precedente se extiende desde la región lumbar a las últimas costillas, pubis y a la línea alba.

*Inserción:* Iniciales, en el cuarto externo del arco crural, en la espina iliaca antero - superior y en la aponeurosis posterior del oblicuo menor terminales, por medio de los fascículos posteriores anteriores y medios.

*Inervación:* Nervios intercostales inferiores y abdomino-genitales.

*Acción:* Desciende las costillas (espirador), flexiona el tórax y comprime las vísceras abdominales.

### 3. Transverso del abdomen

*Origen:* Este músculo forma como un semi-cinturón que a Cada lado va de las vértebras a la línea alba.

*Inserciones:* Iniciales, en la cara interna de los seis últimos cartílagos costales en la cresta iliaca y en las apófisis transversas de la columna lumbar terminales, desde estas zonas se dirige hacia el borde externo del recto mayor y termina en la aponeurosis anterior del transverso.

*Inervación:* Nervios intercostales inferiores y abdomino-genitales.

*Acción:* Estrecha el tórax pero principalmente comprime las vísceras abdominales (defecación, micción, vomito).



## Región posterior o lumbo-iliaca

### 1. Cuadrado de los lomos

*Origen:* Músculo aplanado que se encuentra a cada lado de la columna lumbar, entre la cresta iliaca y la duodécima costilla.

*Inserción:* Abajo se inserta en el ligamento iliolumbar y en la cresta iliaca; por arriba en el borde inferior de la duodécima costilla y en las apófisis transversas lumbares.

*Inervación:* Duodécimo nervio intercostal y cuatro primeros nervios lumbares.

*Acción:* Inclina la columna lumbar y desciende las costillas.

### 2. Psoasíliaco

*Origen:* Músculo formado por dos porciones el psoas y el iliaco, que va de la cavidad abdominal al muslo.

*Inserciones:* La porción psoas se inserta en la duodécima vértebra dorsal y en las lumbares 1, 2, 3, y 4; la porción iliaca nace en la fosa iliaca interna la cresta iliaca la base del sacro y la cápsula de las articulaciones de la cadera.

*Inervación:* Plexo lumbar y ramos del nervio crural.

*Acción:* Flexiona el muslo sobre la pelvis, comunicándole un movimiento de rotación hacia fuera.

### 3. Psoas menor

*Origen:* Músculo situado por delante del precedente.

*Inserción:* Va del cuerpo de la 12<sup>o</sup> vértebra dorsal y de la primera vértebra lumbar a la eminencia iliopectínea.

*Inervación:* Plexo lumbar.

*Acción:* Carece de la misma.

## Región diafragmática: Diafragma

*Origen:* Tabique en forma de cúpula que separa el tórax del abdomen.

*Inserción:* Consta de una porción aponeurótica o centro fénico en el cual los fascículos musculares salen del mismo, la porción muscular forma tres grupos con ramificaciones del centro fénix.

- a) Fascículos esternales, que va de la hojuela media del esternón
- b) Fascículos costales, va de las hojuelas laterales a la cara interna de las 6 últimas costillas
- c) Fascículos lumbares, parte de la parte posterior del frente fénico y va a insertarse a nivel del cuadrado lumbar del psoas y de la columna vertebral

*Inervación:* Lo inerva el nervio frénico. Seis últimos nervios intercostales.



*Acción:* Es músculo inspirador: por su contracción dilata el tórax en los tres diámetros, y al propio tiempo reduce la cavidad abdominal. Los orificios vasculares (vena cava y aorta) no sufren alteración por efecto de estas contracciones, el orificio esofágico, por el contrario, se estrecha a cada inspiración.

Continuamos con la descripción de los músculos en miembros superiores e inferiores.

### 2.3.5 Músculos de miembros superiores e inferiores

#### MIEMBRO SUPERIOR

De proximal a distal: primero los músculos que van del tronco a la cintura escapular.

- Serrato mayor ó Serrato anterior:

De aspecto dentado. Se origina en la cara lateral del tórax, en las primeras diez costillas. A partir de ahí las fibras se dirigen hacia atrás, pasan por la escápula y termina en el borde interno de la escápula. Estabiliza la escápula u omoplato.

- Músculo subclavio:

Situado bajo la clavícula y desde ahí va a la primera costilla. Protege el paquete vascular nervioso.

- Pectoral menor

Se extiende desde la cintura escapular y tronco. Se origina desde las apófisis coracoides (en el omóplato) y termina en las costillas tercera, cuarta y quinta. Cubriéndole está el:

- Pectoral mayor:

No va a la cintura escapular, escapular, se va a insertar en el húmero desde el tronco por la cara anterior del tórax. Tiene su origen en la clavícula y desde ella todo lo largo del borde interno del esternón para terminar en la corredera bicipital del húmero en el labio externo (pasa por encima del tendón). Cuando el músculo se contrae haremos una aproximación del miembro superior.

Músculos de la cintura escapular al húmero, son cuatro que conforman el manguito de los rotadores

- Músculo subescapular:

Ocupa toda la cara anterior de la escápula, pasa por delante de la articulación del hombro y termina por insertarse en el troquín humeral o tubérculo menor. Cuando se contrae será rotador interno del brazo.



Los otros tres tienen su origen en la cara posterior de la escápula:

- *Músculo supraespinoso:*

Se origina en la fosa supraespinosa y desde ahí pasa bajo la articulación acromioclavicular y termina en el otro tubérculo del húmero: troquíter. Protege la articulación del hombro por arriba y es rotador externo.

- *Músculo infraespinoso:*

Termina en el troquíter. Pasa por detrás de la articulación del hombro y cuando se contrae hace rotación externa.

- *Músculo redondo menor:*

Se origina en la parte superior del borde externo del omoplato. Las fibras giran y se dirigen hacia fuera hasta terminar en el troquíter. Es también rotador externo.

Hay músculos que no forman parte del manguito de los rotadores y también se extienden desde la cintura escapular al húmero:

- *Redondo mayor:*

Se origina en el borde externo de la escápula y desde ese origen las fibras se dirigen hacia arriba y se quedan en la corredera bicipital. Es un músculo cilíndrico muy grueso.

- *Coracobraquial:*

Se extiende desde la cintura escapular al húmero. En realidad, se describe con los músculos del compartimiento interior del brazo. Tiene su origen en la apófisis coracoides del omoplato y termina en la diáfisis del húmero en la cara interna.

- *Músculo Deltoides:*

También de la cintura escapular al húmero. Es el músculo más grueso e importante. Se origina en los dos huesos de la cintura escapular. En el extremo externo de la clavícula y la espina del acromion. En esos huesos las fibras musculares descienden y terminan a la mitad de la diáfisis del húmero. Se inserta en una rugosidad de la diáfisis con forma de V. Tiene forma triangular. Realiza la separación del miembro superior.



### Músculos del brazo

Entre los músculos del brazo también se encuentra el coraco-braquial ya explicado. Se consideran dos compartimentos: anterior y posterior.

En el compartimiento anterior se encuentran el coraco braquial y el bíceps braquial.

- *Bíceps braquial:*

Con dos orígenes, uno en el apófisis coracoides (la porción corta) y la porción larga se origina en el omoplato por encima de la cavidad glenoidea, de tal manera que el tendón de esta porción va a atravesar la articulación del hombro. Pasa entre troquíter y troquin y entra en la corredera bicipital. Hacia la unión de un tercio con dos tercios de la diáfisis del hombro, se fusionan la porción corta y la larga. Va a terminar por insertarse en la tuberosidad bicipital del radio. Participa en la articulación del hombro y del codo. Es flexor del codo y supinador del antebrazo.

Por abajo del bíceps braquial se encuentra el

- *Músculo braquial anterior:*

Que se origina en la diáfisis del húmero en las dos caras y desde ahí las fibras descienden, pasa por debajo del codo y termina por insertarse en el hueso cúbito. Es un hueso muy importante para la flexión del codo.

En el compartimiento posterior del brazo:

- *Tríceps braquial:*

Tiene tres cabezas de origen, una en la cintura escapular (porción larga) por debajo de la cavidad glenoidea en el omoplato. Las otras dos cabezas: vasto externo y vasto interno tienen su origen en el húmero, uno en la cara externa y otro por dentro. Las tres cabezas se reúnen hacia abajo y se insertan en el olécranon del cúbito. Cuando se contrae realiza la extensión del antebrazo.

### Músculos del antebrazo

Se organizan en tres compartimentos: anterior, externo y posterior.

En el anterior se encuentran los músculos dispuestos en cuatro planos:

En un *primer plano* nos encontramos un grupo de músculos con origen común en la epitroclea:

- *Pronador redondo*

Desde la epitroclea, es el único que se queda más arriba (en el antebrazo). Se enrolla sobre el radio y cuando se contrae es capaz de hacer pronación. Se inserta en la diáfisis radial.



- *Palmar mayor:*

Desde la epitróclea va a ir a insertarse al segundo metacarpiano. Va a pasar bajo el ligamento anular anterior del carpo.

- *Palmar menor:*

Desde la epitróclea va a ir a terminar en la cara interior del ligamento anular. Tienen la función de flexionar la muñeca. El ligamento anular anterior es una membrana fibrosa que se extiende por las prominencias del carpo, por su cara anterior termina en el tendón palmar menor.

El músculo que provoca el pisiforme es:

- *Cubital anterior:*

Desde la epitróclea se inserta en el hueso pisiforme del carpo. Es también flexor de la muñeca.

En el segundo plano:

- *Flexor común profundo de los dedos:*

Tiene su origen en los dos huesos del antebrazo y cuando se acerca a la muñeca se divide también en cuatro. Termina en la tercera falange y para ello, ese tendón atraviesa el puente que le prepara el flexor común superficial. Es capaz de flexionar la tercera falange.

- *Flexor propio y largo para el pulgar:*

Se encuentra por fuera del flexor común profundo de los dedos.

En el cuarto plano:

En el compartimiento anterior del antebrazo, lo constituye un músculo muy pequeño llamado:

- *Pronador cuadrado*

Que tiene forma cuadrada, es un músculo plano y ancho que se extiende por delante de las extremidades distales del radio y cúbito.

Para poder pasar por entre la corredera que es osteofibrosa, los tendones van dispuestos en vainas sinoviales para evitar rozamientos.

En el compartimiento externo podemos encontrar cuatro músculos:

- *Supinador largo:*

Se origina en el borde externo del húmero hasta la apófisis estrioides del radio. Los músculos radiales están cubiertos por el supinador largo.



- *Primer radial externo:*

Se origina también en el borde externo del húmero donde se forma un vientre muscular que desciende y termina en el segundo metacarpiano.

- *Segundo radial externo:*

Se origina en el epicóndilo del húmero y de ahí se forma un vientre muscular que desciende hasta el tercer metacarpiano.

- *Supinador o supinador corto:*

Tiene su origen en el epicóndilo con fibras que descienden hasta el radio y con otro tipo de fibras que rodean el radio por detrás y terminan por debajo de la apófisis coronoides del cúbito.

En el compartimiento posterior los músculos se organizan en dos planos. Van a pasar por detrás de las muñecas por lo que son músculos extensores.

En el *primer plano* son músculos con origen común en el epicóndilo.

- *Ancóneo:*

Que termina en el olécranon.

- *Cubital posterior:*

Es el siguiente vientre muscular que termina en el quinto metacarpiano y por dentro de él:

- *Extensor común de los dedos:*

Que termina con cuatro tendones que van a los últimos dedos.

- *Extensor propio del quinto dedo*

Conforman el *segundo plano* que es más profundo los músculos con un origen más distal, casi todos destinados al pulgar:

- Separador ó abductor largo
- Extensor corto
- Extensor largo

Estos tres músculos conforman el segundo plano en el compartimiento posterior del antebrazo.

Hay otro que no va al pulgar; Extensor que va al segundo dedo.



### Músculos propios de la mano

Tienen su origen e inserción dentro de los huesos de la mano.

En la cara palmar de la mano hay dos eminencias, una corresponde al pulgar: Eminencia tenar y en el otro lado la Eminencia hipotenar que son pequeños músculos para el meñique.

En el tenar hay un aproximador, un flexor corto, un separador corto y un músculo llamado Oponente. (SOFA: separador, oponente, flexor y aproximador)

En la hipotenar están los músculos para el meñique (SOF), separador del quinto dedo, un flexor corto y un oponente.

En la región palmar media (entre la región hipotenar y tenar) están los espacios entre los metacarpianos: espacios interóseos donde van a estar los músculos interóseos, palmares y dorsales. Ocupan el espacio entre los metacarpianos. Los palmares aproximan los dedos entre sí y los dorsales cuando se contraen separan los dedos entre sí. Se insertan en la primera falange.

### Lumbricales:

Vientres musculares muy pequeños que se disponen en la palma de la mano entre los tendones del flexor común profundo con forma de lombriz.

Entre ellos van a pasar a la cara dorsal de la primera falange y van a ser capaces de flexionarla y de extender las otras dos.

### MIEMBRO INFERIOR

Tríceps sural:

*Gastrocnemio:*

*Origen:* Cabeza externa o gemelo externo: cara interna o cóndilo externo del fémur.

Cabeza interna o gemelo interno: cara posterior del fémur, por encima del cóndilo interno.

- *Soleo:*

Origen: Línea oblicua y borde interno de la tibia; cara posterior de la cabeza del peroné.

Inserción: Mediante el tendón de Aquiles en la cara posterior del calcáneo.

Acción: Flexión plantar, hace descender el pie como también contribuye para la flexión de la rodilla.

- Tibial anterior:



*Origen:* Tibia y membrana interósea.

*Inserción:* Primera cuña y primer metatarsiano.

*Acción:* Produce la flexión dorsal de la articulación del tobillo y ayuda a la inversión del pie.

- Tibial posterior:

*Origen:* Tibia, peroné y membrana interósea.

*Inserción:* Bases de los metatarsianos y huesos del tarso, exceptuando el astrágalo.

*Acción:* Invierte el pie y ayuda a la flexión plantar de la articulación del pie.

#### **Isquiotibiales:**

- *Semimembranoso:*

*Origen:* Tuberosidad del isquion.

*Inserción:* Tuberosidad interna de la tibia; cápsula articular de la rodilla; superficie intercondilea del fémur.

*Acción:* Flexiona la rodilla y extiende el muslo.

- *Semitendinoso:*

*Origen:* Tuberosidad del isquion.

*Inserción:* Cara superior e interna de la tibia.

*Acción:* Flexiona la rodilla y también extiende el muslo.

- *Bíceps femoral*

*Origen:*

A) Porción larga: en la tuberosidad isquiática.

B) Porción corta: línea áspera del fémur.

*Inserción:* Tuberosidad externa de la tibia y la cabeza del peroné.

*Acción:* Por la porción larga produce la extensión de la cadera y de manera secundaria o accesoria la rotación externa. Pero ambas porciones producen la flexión y rotación externa de la rodilla.

- *Sartorio:*

*Origen:* Espina ilíaca anterosuperior.

*Inserción:* Parte inferoanterior de la superficie interna de la tuberosidad de la tibia.

*Acción:* A la altura de la cadera rota externamente, flexiona y abduce el muslo, a la altura de la rodilla produce su rotación interna y la flexión.

**Aductor:**

- *Mayor:*

*Origen:* Rama descendente del pubis, rama del isquion, borde externo de la parte inferior de la tuberosidad isquiática.

*Inserción:* Línea áspera del fémur y tubérculo del aductor mayor.

*Acción:* Aduce y extiende el miembro inferior.

- *Mediano:*

*Origen:* Cresta y sínfisis del pubis.

*Inserción:* Línea áspera del fémur.

*Acción:* Realiza la aducción del fémur, así como contribuye a la rotación externa. En realidad, la acción aislada del aductor mediano es una combinación de la flexión y la aducción. La flexión es sin embargo débil.

- *Menor:*

*Origen:* Superficie inferior de la rama descendente del pubis.

*Inserción:* Parte superior de la línea áspera del fémur.

*Acción:* Aduce, rota y flexiona el miembro inferior.

- *Recto interno:*

*Origen:* Rama descendente del pubis.

*Inserción:* Cara interna del cuerpo de la tibia.

*Acción:* Aduce el muslo y flexiona la rodilla.

- *Cuádriceps:*

Está compuesto por (como su nombre lo dice) cuatro músculos:

**1) Recto anterior:**

*Origen:* Espina ilíaca anteroinferior y ceja cotiloidea.

*Inserción:* En el polo superior de la rótula; sin embargo, mediante el tendón rotuliano prolonga su inserción hasta la tibia.

*Acción:* Extiende la rodilla y flexiona la cadera.

**2) Vasto externo:**

*Origen:* Cápsula articular de la cadera.

*Inserción:* Rotula mediante el tendón común del cuádriceps.

*Acción:* Es extensor de rodilla.

**3) Vasto interno:**

*Origen:* Zona posterior del fémur.



*Inserción:* Rotula mediante el tendón común del cuádriceps.

*Acción:* Extensor de rodilla.

#### **4) Crural:**

*Origen:* Cara anterior del fémur.

*Inserción:* Rotula, conjuntamente con el tendón de inserción de los vastos (exterior, interior) y recto anterior.

*Acción:* Extiende la articulación de la rodilla.

- *Tensor de la fascia lata:*

*Origen:* Cresta ilíaca.

*Inserción:* Cintilla iliotibial de la fascia lata.

*Acción:* Flexiona la cadera, rota internamente y abduce el muslo.

#### **Glúteo:**

- Mayor

*Origen:* Cara externa del hueso iliaco, cara posterior del sacro y cóccix, ligamento sacrociático mayor.

*Inserción:* Cintilla iliotibial de la fascia lata y cresta glútea de la línea áspera del fémur.

*Acción:* Produce la extensión de la cadera como también su rotación externa y abducción del muslo al nivel de la articulación coxofemoral.

Las fibras superiores del glúteo mayor contribuyen a la abducción, pero debido a la disposición de sus fibras, las inferiores producen aducción. Es un músculo sumamente importante para subir las escaleras, hacer sentadillas, subir un terreno inclinado, saltar, es decir, toda extensión forzada al nivel de la articulación de la cadera.

#### **Mediano**

*Origen:* Cara externa del hueso iliaco, entre las líneas semicirculares superiores y media.

*Inserción:* Trocánter mayor del fémur.

*Acción:* Es un poderoso abductor de la articulación de la cadera.

Mediante sus fibras anteriores produce la rotación interna y la flexión, mientras que con las posteriores la rotación externa y extensión de la cadera.

- Menor

*Origen:* Cara externa del hueso iliaco, entre las líneas semicirculares media e inferior.

*Inserción:* Trocánter mayor del fémur.

*Acción:* produce básicamente la abducción, pero mientras sus fibras anteriores producen la rotación interna y flexión de la cadera, las posteriores producen la rotación externa y extensión de dicha articulación.

A continuación, un nuevo tema relacionado con la movilidad



## 2.4. Principios de Artrología

La artrología o Sindesmología estudia las articulaciones, también llamadas juntas o coyunturas. Se entiende por articulación al conjunto de formaciones blandas y duras que sirven para unir a dos o más huesos. En toda articulación se puede distinguir las superficies óseas y las partes blandas, interóseas o periféricas. (Quiroz 2009).

A continuación, nos referiremos a la clasificación de las articulaciones.

### 2.4.1. Clasificación de articulaciones

Los huesos son demasiado rígidos para doblarse sin sufrir daño. Por fortuna, el sistema esquelético está formado por muchos huesos independientes, la mayor parte de los cuales se mantienen unidos en las articulaciones por medio del tejido conectivo flexible. Todos los movimientos que cambian las posiciones de las partes óseas del cuerpo se presentan en las articulaciones. Una *articulación* es un punto de contacto entre huesos, entre cartílago y huesos o entre dientes y huesos.

Es la unión de dos o más estructuras duras. El movimiento de dichas articulaciones está determinado por la estructura (forma) de los huesos de la articulación, la flexibilidad (tensión) de los ligamentos de tejido conectivo y las cápsulas articulares que mantienen unidos a los huesos y la posición de ligamentos, músculos y tendones.

#### CLASIFICACIÓN FUNCIONAL:

La clasificación funcional de las articulaciones toma en cuenta el grado de movimiento que éstas permiten. Se clasifican como **SINARTROSIS** (inmóviles), **ANFIARTROSIS** (ligero movimiento) y **DIARTROSIS** (movimiento libre).

#### **SINARTROSIS** (inmóviles):

Son articulaciones inmóviles, cuyas superficies articulares están unidas entre sí por tejido fibroso interarticular o por tejido cartilaginoso en el primer caso se llaman a también sinfibrosis y en el segundo caso sincondrosis. Las sinfibrosis o **suturas** se encuentran en los lugares donde los huesos se han desarrollado a expensas de tejido fibroso conjuntivo.

Se distinguen diversas clases las de suturas y algunas que encajan y permiten el deslizamiento:

- Las **dentadas** ejemplo de estas son las que se encuentran en la sutura biparietal y en la parietooccipital.
- Otras de este tipo son las **escamosas**, las cuales poseen superficies articulares biseladas en sentido contrario como ocurre en la articulación escamosa del temporal y el parietal.
- La sutura **armónica**. La cual tiene superficies lisas y en directo contacto una con otra. Ejemplo de lo anterior es la articulación presente en los huesos de la nariz y por último



- Las esquindilesis, donde una de sus superficies es un ángulo diedro, donde encaja la otra, que tiene forma de cresta afilada, una de estas se encuentra en la articulación esfeno-vomeriana.
- **Gónfosis**, es una superficie articular más o menos cónica, encaja de manera de un clavo, ejemplo de eso son las articulaciones alveolo dentarias.
- **Sincondrosis**, poseen superficies articulares unidas entre sí por un cartílago que se adhiere íntimamente a las dos piezas y las confunde en la periferia con el pericondrio, el cual, a su vez, se continua con el periostio, ejemplo de sincondrosis es la articulación del cuerpo de los esfenoides con a apófisis basilar del occipital.
- **Sisarcosis**, se da este nombre a espacios celulares de deslizamiento que permiten movimientos a grupos musculares u órganos, como el espacio interserratorácico, el espacio interserratoescapular y el espacio retromamario.

#### **ANFIARTROSIS** (ligero movimiento):

También llamadas sínfisis, son articulaciones poco móviles, y se dividen en dos grupos: las anfiartrosis verdaderas y las diartroanfiartrosis:

- Anfiartrosis verdaderas, tienen superficies articulares planas o ligeramente cóncavas van unidas por ligamentos periféricos, pero se caracterizan principalmente por tener un fibrocartílago interarticular, el cual se adapta a las superficies articulares y se adhiere íntimamente a ellas, también y debido a esta circunstancia recibe el nombre de ligamento interóseo, ejemplo de anfiartrosis verdadera es la articulación de los cuerpos vertebrales.
- Diartroanfiartrosis o sínfisis, presenta casi los mismos elementos que la anterior, solo que lleva en su centro una cavidad más o menos amplia, esta es una verdadera cavidad interarticular, ejemplos de diartroanfiartrosis son: la sínfisis del pubis y la articulación sacroilíaca.

#### **DIARTROSIS** (movimiento libre):

Son articulaciones móviles, cuyas superficies articulares poseen forma variable, pudiendo ser formas cóncavas o convexas, en forma de polea o más o menos planas, se hallan revestidas de un cartílago articular de espesor variable y de gran elasticidad. Las diartrosis se pueden clasificar de acuerdo a su relación con la forma de la superficie articular que las constituyen en:

- Enartrosis, en estas superficies articulares, cabeza y cavidad, son de forma esferoidal, por ejemplo, la articulación escapulohumeral y la coxofemoral.
- Condíleas, son superficies articulares, una cóncava y otra convexa de forma elipsoidal. Por ejemplo, la articulación temporomaxilar.
- Por encaje recíproco o en silla de montar, donde la superficie cóncava y convexa de un hueso se adapta la superficie cóncava y convexa del otro. Por ejemplo, la articulación esternoclavicular.



- Troclear o trocleartrosis. Una de las superficies tiene la forma de polea, en cuya garganta encaja la cresta de otra superficie articular. Por ejemplo, la articulación humerocubital.
- Trocoides, en ella las superficies articulares son segmentos de cilindro, uno convexo y otro cóncavo, ejemplo de ello la articulación radiocubital superior. Y la atlantooidea.
- Semitrocoides, en estas medio cilindro convexo se articula con medio cilindro cóncavo, como las articulaciones de las apófisis articulares de las vértebras lumbares y la estragocálcana.
- Artrodias, en estas las superficies articulares son más o menos planas deslizándose una sobre otra, ejemplo de esto son las articulaciones del tarso y del carpo.

Cabe resaltar que las diartrosis presentan movimientos de deslizamiento, rotación y oposición, comprendiendo de este último tipo los movimientos de flexión y extensión, así como los de abducción y aducción; el movimiento de abducción es una combinación de las cuatro variantes mencionadas en los movimientos de oposición. (Quiroz 2009)

#### **CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL:**

La clasificación estructural de las articulaciones se basa en la presencia o ausencia de una cavidad sinovial y el tipo de tejido conectivo que une a los huesos. Desde el punto de vista estructural, las articulaciones se clasifican como:

**Fibrosas**, en las cuales no hay cavidad sinovial y los huesos se mantienen juntos por medio de tejido conectivo fibroso; **cartilagosas**, en las cuales no hay cavidad sinovial y los huesos están juntos por medio de cartílago; **y sinoviales**, en las que hay una cavidad sinovial y los huesos que forman la articulación se unen por medio de la cápsula articular que las rodea y es muy frecuente que también rodee a los ligamentos accesorios.



### ARTICULACIONES FIBROSAS:

Permiten poco o nada de movimiento. Existen tres tipos:

#### 1. Sutures:

- Se encuentran entre los huesos del cráneo
- Se unen por una delgada capa de tejido conectivo fibroso denso
- Tienen estructura irregular (interdigitada), la cual les proporciona fuerza adicional y disminuye la posibilidad de que se fracturen
- Desde el punto de vista funcional son sinartrosis
- Pueden pasar a ser *sinostosis* (o articulaciones óseas) en la adultez, debido a que hay una fusión completa de los huesos a través de la línea de sutura
- *Ejemplo: La sutura frontal entre los lados derecho e izquierdo del hueso frontal*

#### 2. Sindesmosis:

- El tejido conectivo fibroso está presente en mucha mayor cantidad que en las suturas
- La unión no es tan rígida
- Se forma una membrana o ligamento interóseo
- Tiene ligera movilidad y flexibilidad, gracias a la pequeña separación entre los huesos y al ligamento interóseo
- Desde el punto de vista funcional son anfiartrosis

*Ejemplo: Articulación distal de la fíbula y el peroné*

#### 3. Gónfosis:

- Una espiga en forma de cono se fija dentro de una cavidad receptora
- Interviene el ligamento periodontal
- Desde el punto de vista funcional son sinartrosis

Ejemplo: Articulaciones de las raíces de los dientes con el alveolo (cavidad receptora) del maxilar y la mandíbula

### ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS:

Al igual que las articulaciones fibrosas, permiten poco o nada de movimiento. Existen dos tipos:

#### Sincondrosis:

- El material de conexión es el cartílago hialino.
- El tipo más común es la lámina epifisaria, entre la sínfisis y la diáfisis de un hueso en crecimiento (es inmóvil).
- Desde el punto de vista funcional son sinartrosis.
- La articulación es temporal, debido a que el cartílago hialino se reemplaza en forma circunstancial por hueso cuando el crecimiento se detiene.
- Se reemplaza por una sinostosis.



Ejemplo: articulación entre la primera costilla y el esternón.

## 2. Sínfisis:

- El material de conexión es un disco ancho y plano de fibrocartílago.
- Se encuentra entre los cuerpos de las vértebras.
- Una porción del disco intervertebral es material cartilaginoso.
- Desde el punto de vista funcional son anfiartrosis.

Ejemplo: la sínfisis del pubis.

## ARTICULACIONES SINOVIALES:

Se mueven con libertad. Se clasifican desde el punto de vista funcional como diartrosis. Se caracterizan por la presencia de cartílago articular. Este cubre las superficies de los huesos de la articulación, pero no une o mantiene juntos a los huesos. Es cartílago hialino.

Las articulaciones sinoviales están rodeadas por una cápsula articular en forma de manguito que encierra a la cavidad sinovial y une a los huesos de la articulación. La cápsula articular se compone de dos capas:

- 1) La cápsula fibrosa (más externa), que consta de tejido conectivo denso (colágena)
- 2) La membrana sinovial, compuesta de tejido conectivo laxo con fibras elásticas y una cantidad variable de tejido adiposo

La flexibilidad de la cápsula fibrosa permite el movimiento en la articulación, mientras su gran fuerza resiste la dislocación. La membrana sinovial secreta líquido sinovial, el cual lubrica la articulación y proporciona nutrición al cartílago articular. La cantidad de líquido sinovial varía en las diferentes articulaciones del cuerpo, con un rango que va desde una capa viscosa delgada hasta una capa de casi 3.5 ml de líquido libre en una larga articulación, como el caso de la rodilla. Sirve para reducir la fricción y aportar nutrientes, eliminando los desechos metabólicos de las células cartilaginosas del cartílago articular.

Muchas articulaciones sinoviales también contienen ligamentos accesorios, los cuales se llaman ligamentos extracapsulares y ligamentos intracapsulares.

A un lado de algunas articulaciones sinoviales hay cojinetes de fibrocartílago que se encuentran entre las superficies articulares de los huesos y que se unen en sus márgenes a la cápsula fibrosa. Estos cojinetes se llaman *discos articulares* o *meniscos* y generalmente dividen a la cavidad sinovial en dos espacios separados, ayudando a mantener la estabilidad de la articulación y dirigiendo el líquido sinovial a zonas de mayor fricción.

## Tipos de articulaciones sinoviales:

### 1. Articulaciones deslizantes:

- Las superficies articulares son planas.
- Permiten movimientos de lado a lado y de atrás para delante.



- El torcimiento y la rotación se inhiben por lo general debido a que los ligamentos y huesos adyacentes restringen el rango de movimiento.

*Ejemplos: articulaciones entre los huesos del carpo, huesos del tarso, el esternón con la clavícula y la escápula con la clavícula.*

### **2. En bisagra:**

- Permite movimientos limitados.
- Es muy resistente.
- La superficie convexa de un hueso entra en la superficie cóncava de otro hueso.
- Es monoaxial (extensión y flexión).

Ejemplos: articulaciones del codo, tobillo e interfalángicas.

### **3. De pivote:**

- Una superficie cóncava redondeada o en punta de un hueso se articula dentro de un anillo formado en una parte por un hueso y en otra parte por un ligamento.
- Realiza rotación (articulación monoaxial).
- Es responsable de la supinación y pronación de las palmas de las manos y la rotación de la cabeza de un lado a otro.

*Ejemplos: articulación entre el atlas, el axis y entre los extremos proximales del radio y la ulna.*

### **4. Elipsoidal:**

- Un cóndilo de forma oval de un hueso se encuentra dentro de una cavidad elíptica de otro hueso.
- Permite movimiento de lado a lado y de atrás hacia delante (articulación biaxial).
- Es responsable de la flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción de la muñeca.

*Ejemplo: articulación en la muñeca entre el radio y los huesos carpianos.*



### **5. En silla de montar:**

- La superficie articular de un hueso tiene forma de silla de montar y la superficie articular del otro hueso tiene la forma del jinete sentado en la silla.
- Es una articulación por encaje recíproco.
- Es la modificación con movimiento más libre de una articulación elipsoidal.
- Se mueve de lado a lado y de atrás hacia delante (articulación biaxial).

Ejemplo: articulación entre el trapecio del carpo y el metacarpo del pulgar.

### **6. De pelota y receptor (tipo esfera):**

- Consiste de una superficie parecida a una bola de un hueso dentro de una depresión con forma de copa de otro hueso.
- Permite movimiento triaxial: flexión-extensión, abducción-aducción y rotación-circunducción.

Ejemplos: articulación del hombro y del iliaco (cadera)

En el siguiente apartado veremos algunas de las articulaciones de acuerdo a su ubicación y movimiento.

## **2.4.2. Las articulaciones tipo**

En este apartado revisaremos las articulaciones, las superficies articulares, así como su modo de inervación. Observaremos las de la rodilla, la pelvis y columna con la cabeza.

### **Rodilla**

La articulación de la rodilla está formada por la extremidad inferior del fémur, la extremidad superior de la tibia y la cara posterior de la rótula.

En la imagen se puede observar la articulación de la rodilla con todas sus partes específicas.

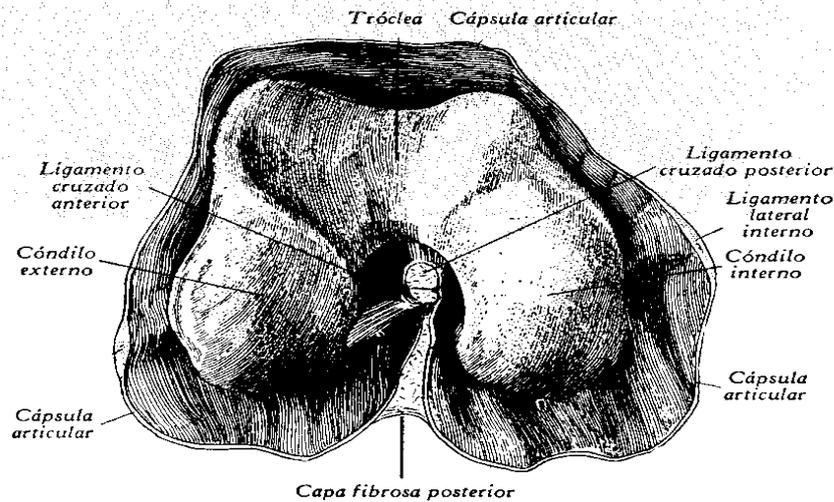


FIG. 297. SUPERFICIE ARTICULAR DEL FÉMUR PARA LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.

Imagen tomada de Quiroz. *Tratado de anatomía*.

La rodilla permanentemente está sometida a fuerzas generadas por el peso del cuerpo y a la fuerza de gravedad, esto la predispone al desarrollo de patologías como la artrosis que generan una rigidez de la misma y por ende alteraciones en la biomecánica. Se observa que el eje anatómico del fémur y tibia se altera en presencia de artrosis ya que la articulación progresivamente se deforma y genera un varo de rodilla. Además, la paciente cuenta con una torsión lateral de la tibia y con hipertrofia muscular del miembro inferior derecho. Esta alteración genera una compresión del menisco medial y una distensión del ligamento colateral lateral.

### Pelvis

Las articulaciones y ligamentos de la pelvis comprenden: articulación sacroilíaca, sínfisis del pubis, ligamentos sacrociáticos y membrana obturatriz.

La articulación pelviana es del género de las diartroanfiartosis, a causa que posee una estrecha cavidad central y una sinovial.

### Columna con la cabeza

Esta articulación comprende la articulación occipitoatlantoidea y la unión occipitoaxiodes, pertenece al tipo de las diartrosis, género de las condíleas.

En la imagen las partes específicas de la articulación previamente nombrada, la cual es vista desde una perspectiva posterior.

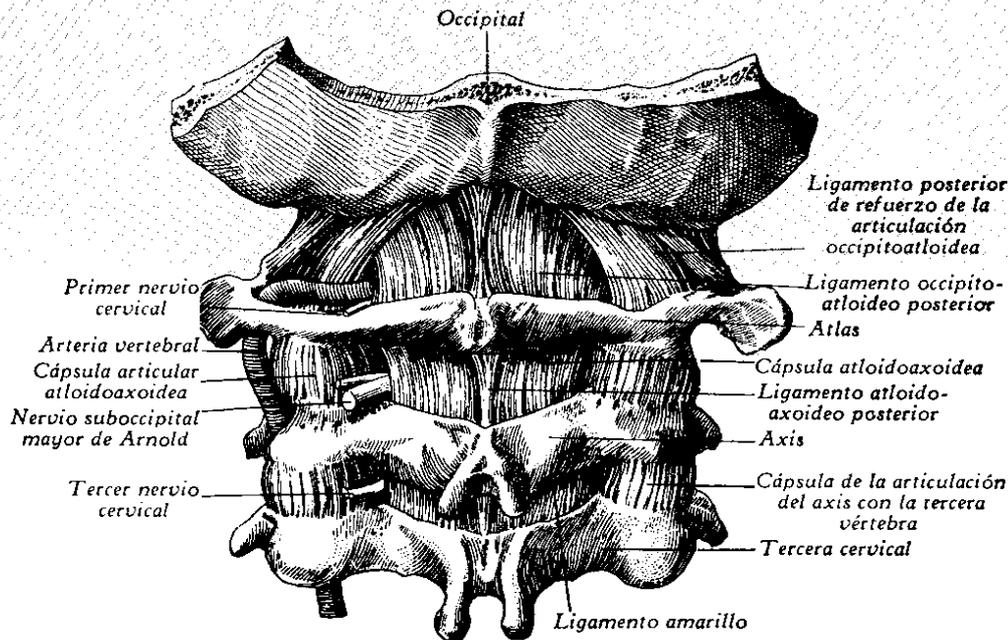


FIG. 239. ARTICULACIONES OCCIPITOATLOIDEA Y ATLOIDOAXOIDEA, VISTAS POR DETRÁS.  
Imagen tomada de Quiroz. *Tratado de anatomía*.

### Superficies articulares:

**Acetábulo o cavidad cotiloidea del coxal (cara externa del Coxal):** Ubicada en la cara externa del hueso, presenta una parte articular en forma de medialuna y una parte no articular que es el trasfondo de la cavidad. Está circunscripta por la ceja cotiloidea, en su borde inferior está interrumpida por la escotadura isquiopubiana. La cavidad cotiloidea está orientada hacia abajo y hacia delante

- **Cabeza y cuello del fémur:** Superficie convexa, corresponde a dos tercios de esfera. En su centro presenta la fosita del ligamento redondo para la inserción de dicho ligamento. La cabeza se mantiene unida a la diáfisis a través del cuello femoral, el cual está orientado hacia arriba, adentro y adelante.
- **Rodete cotiloideo:** Fibrocartílago que se inserta en la ceja cotiloidea y tiene como función ampliar la cavidad cotiloidea para permitir una mejor congruencia con la cabeza femoral. A nivel de la escotadura isquiopubiana, el rodete forma un puente y se inserta en el ligamento transversal del acetábulo, el cual se fija en los extremos de la escotadura.



### Irrigación e inervación

La articulación de la cadera recibe sangre de ramas circunflejas de la arteria femoral. Recibe también contribución de pequeñas arterias a la cabeza del fémur provenientes de la arteria obturadora. Esta última es importante para prevenir isquemia de la cabeza del fémur en ciertos casos cuando el flujo sanguíneo de parte de la arteria femoral se disrumpe, como en el caso de una fractura de la cabeza del fémur. La inervación de la articulación coxofemoral la suple varios nervios (propiocepción, nociceptivo, etc.) incluyendo el nervio femoral, el nervio obturador, entre otros.

En la siguiente sección observaremos las lesiones que con más frecuencia ocurren en el aparato locomotor o musculo esquelético.

### 2.4.2. Las lesiones

#### Los traumatismos

En muchos de los países en desarrollo las lesiones traumáticas representan, aproximadamente, el 70% de las patologías de las cuales algo más de la mitad (37%) se deben a accidentes de circulación. El 90% de los accidentes de circulación y el 85% de las muertes ocurren en los países con menor desarrollo. Los peatones se afectan entre un 41% a 75% siendo los ciclistas los más afectados.

A escala mundial, el gasto anual en salud de los gobiernos varía entre unos escasos US\$ 20 por persona hasta más de US\$ 6000. Unos 5600 millones de personas de países de ingresos bajos y medianos tienen que pagar directamente de sus bolsillos más de la mitad de la atención de salud que reciben.

Hay gran diferencia en la atención entre zona urbana (en algunos sitios el 60%) y las zonas rurales (solo el 38%).

En el adulto las fracturas más frecuentes son la del fémur, tibia, antebrazo y húmero y las producidas por accidente de tráfico, frecuentemente abiertas. En el niño hasta los 16 años la causa más habitual de hospitalización son los traumatismos (60%) y las infecciones osteomusculares (30%). En los niños varones son frecuentes las caídas de árboles (fracturas en las extremidades superiores) y el atropello.

Evidentemente esta situación cambia según el país en función del número de vehículos, su antigüedad y mantenimiento, el estado de la red viaria y la cultura ciudadana en términos de circulación. Donde las vías de acceso entre poblaciones se reducen a las carreteras (muy malas en general y no asfaltadas ni mantenidas) no es raro que las poblaciones se desplacen, de día o de noche, caminando por ellas, lo cual justifica el atropello al viandante. Preferentemente el tratamiento debe ser conservador y funcional. La indicación de reducción abierta debe ser en función de las posibilidades técnicas, equipamiento y habilidades en casa caso.

Los tipos de lesiones son variados sin embargo podemos abarcar las que a continuación revisaremos, los esguinces, las fracturas y las luxaciones.



### 2.4.3. Tipos de lesiones

Las lesiones que podemos observar en el aparato locomotor, de acuerdo a las estadísticas y datos previamente estudiados son variadas, entre ellas podemos encontrar: las fracturas, la contusión, el esguince, la lesión tendinosa, la luxación y la lesión muscular o desgarro.

#### Las fracturas (del Latin *fractus*)

Por su importancia identificaremos a las fracturas, las cuales son la ruptura del tejido óseo causada por el aumento de la distribución interna de fuerzas o cargas que un cuerpo sólido puede soportar. (Firpo 2010)

En el cuadro que se muestra a continuación podemos ver la clasificación de las fracturas:

Clasificación de las fracturas		
1) Por etiología	a) Traumáticas	
	b) Patológicas	
	c) Por fatiga (Deustschlander)	
2) Por su localización en el hueso	a) Epifisarias	
	b) Metafisarias	
	c) Diafisarias	
	d) Intrarticulares	
3) Por su patogenia	a) Directas	
	b) Indirectas	
	c) Arrancamientos	
4) Por el trazo	a) Inestables	a) transversal
	b) Estables	b) Oblicuo
		c) Espiroide
		d) Vertical
5) Por el número de fragmentos	a) Unifragmentaria	
	b) Bifragmentarias	
	c) Trifragmentarias	
	d) Polifragmentarias o conminutas	
6) Según exista o no exposición	a) Cerradas	
	b) Abiertas	
	c) expuestas	

Cuadro tomado de: Firpo Carlos AN. *Manual de traumatología y ortopedia*.

#### Tratamiento

El tratamiento de ellas varía dependiendo de su origen y gravedad. Podemos identificar las medidas que se toman de acuerdo a su etiología.



- Reducción: reducción manual, tracción continua, tracción de partes blandas, tracción esquelética, tracción cefálica.
- Inmovilización: generalmente con aparatos de yeso o acrílico, inmovilización con vendaje, inmovilización con malla tubular. Cabe decir que existen diferentes modelos de aparatos enyesados: **el cervical**: minerva y collar, **el dorsal**: (hasta lumbar 1 y 2), corsé, lumbo-sacra: corsé bicruro, en **miembro superior**: en hombro velpeau y toracobraquial, **en codo**: braquiopalmar, en **muñeca, mano y dedos**: antebraquial, férula digital, en **miembro inferior**: si es en **cadera/fémur** es el pelvipédico, si es en **rodilla, tibia o peroné** es una bota alta, calzas o inguinomaleolar, si es **en pie una bota corta o zapato de yeso**.

Es necesario saber que de no ser atendidas las fracturas ocasionan incapacidad y muerte por tanto es indispensable conocer las complicaciones y secuelas de las fracturas.

En el cuadro se presenta las complicaciones y secuelas más frecuentes de las fracturas:

### COMPLICACIONES Y SECUELAS DE LAS FRACTURAS

Complicaciones	1) Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Shock</li> <li>b) Embolia grasa</li> <li>c) Tromboembolismo pulmonar.</li> </ul>
	2) Locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Óseas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>I) Supuración,</li> <li>II) Pseudoartrosis</li> <li>III) Retardo de consolidación</li> <li>IV) Necrosis aséptica.</li> <li>V) Consolidación viciosa.</li> </ul> </li> <li>b) Vasculares</li> <li>c) Nerviosas</li> </ul>

Cuadro tomado de: Firpo Carlos AN. *Manual de traumatología y ortopedia*.

En lo referente a las lesiones tendinosas, luxaciones, la contusión, el esguince, la lesión muscular o desgarro podemos decir que en su mayoría los traumatismos se asocian con fracturas, pero también existen lesiones *cerradas* que representan lesión tisular, o lesiones vasculares y/o nerviosas o ciertos casos de síndromes compartimentales, hay concepto que abarca **las heridas graves de miembro**, podemos hablar de las heridas y su clasificación la cual se muestra en el cuadro que aparece a continuación:



### CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS

GUSTILO(1)	BYRD	SWARTZ
<b>I HERIDA MENOR DE 1 cm. DE LARGO, LIMPIA</b>	TIPO I FUERZAS DE BAJA ENERGÍA PRODUCEN PATRONES DE FRACTURAS OBLICUAS O ESPIROIDEAS CON LACERACIONES DE PIEL MENORES DE 2 cm. Y RELATIVAMENTE LIMPIAS	1 PARTES BLANDAS A LIMPIAS B INFECTADAS
<b>II HERIDA MAYOR DE 1 cm SIN DAÑO: DE PARTES BLANDAS EXTENDIDO. COLGAJOS O AVULSIONES</b>	TIPO II FUERZAS DE MODERADA ENERGÍA, OCASIONAN FRACTURAS DESPLAZADAS O CONMINUTAS CON LACERACIONES DE PIEL MAYORES DE 2 cm. Y MODERADA CONTUSIÓN ADYACENTE DE PIEL Y MÚSCULO PERO SIN TEJIDO DESVITALIZADO	2 PARTES BLANDAS Y HUESO (< 8 cm.) A LIMPIAS 6 INFECTADAS
<b>III A SUFICIENTES PARTES BLANDAS QUE CUBREN LA FRACTURA, ENMASCARANDO LA EXTENSIÓN O EL DAÑO DE PARTES BLANDAS; HAY LACERACIONES O COLGAJOS. TRAUMATISMOS DE ALTA ENERGÍA QUE NO TIENEN RELACIÓN CON EL TAMAÑO DE LA HERIDA. <u>HAY DELIMITACIÓN</u></b>	TIPO III FUERZAS DE ALTA ENERGÍA CAUSAN SIGNIFICATIVAS FRACTURAS, DESPLAZADAS CON SEVERA CONMINUCIÓN, FRACTURAS SEGMENTARIAS O DEFECTOS ÓSEOS CON EXTENSA PERDIDA CUTÁNEA ASOCIADA.	3 PERDIDAS MASIVAS DE PARTES BLANDAS Y HUESO A LIMPIAS B INFECTADAS
<b>III B (EXTENSO DAÑO TISULAR CON PERDIDA DE PEROSTIO DESGARRADO Y HUESO EXPUESTO. USUALMENTE CON CONTAMINACIÓN MASIVA DEMARCACIÓN POBRE DE LA HERIDA</b>	TIPO IV FRACTURAS SIMILARES A III PERO CON FUERZAS DE EXTREMA ENERGÍA TALES COMO PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD O ESCOPETAS. ANTECEDENTES DE APLASTAMIENTO ASOCIADA A LESIÓN VASCULAR QUE REQUIERE REPARACIÓN	4 SOLAMENTE ÓSEAS A LIMPIAS B INFECTADAS
<b>III C ASOCIACIÓN LESIÓN ARTERIAL QUE REQUIERE REPARACIÓN</b>		

Cuadro tomado de: Firpo Carlos AN. *Manual de traumatología y ortopedia*

Es, por tanto, importante que el TSU UM conozca los tipos de lesiones, los daños ocurridos en el aparato locomotor y su posible tratamiento para que tome las medidas indicadas de acuerdo al estudio, de la anatomía, la etiología.

La importancia de una pronta intervención y conocimiento adecuado nos da la guía para poder conservar la buena funcionalidad y la vida del paciente.



## Cierre de la unidad

En esta unidad 2 has aprendido elementos sustanciales para la comprensión de la anatomía y funcionamiento del aparato musculo esquelético o locomotor, se ha revisado los elementos que componen los huesos del cuerpo humano, las articulaciones, los músculos y las lesiones que con mayor frecuencia se presentan, útiles en el conocimiento que debe poseer un TSU UM.

Es recomendable que realices las actividades sugeridas de manera cuidadosa, para que identifiques plenamente todos los elementos analizados, que se relacionan profundamente con el aparato locomotor.

## Fuentes de consulta



- Quiroz Gutiérrez, Fernando Dr. *Anatomía Humana Volumen 1*, Porrúa 2007
- Netter, Frank. Atlas de anatomía humana 4 Ed., Masson, 2007
- Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell. *Anatomía de Gray*, Elsevier, 2009
- Tortora y Derrickson. *Principios de Anatomía y Fisiología Médica*, Panamericana, 2006
- Hall, William. *Compendio de Fisiología Médica de Guyton*, Elsevier 2007
- Drucker Colín René Raúl, Dr. *Fisiología Médica*, El Manual Moderno, 2005
- Firpo Carlos AN. *Manual de traumatología y ortopedia, Libro electrónico 2010*
- Rodrigo Miralles (Centre de Cooperació al Desenvolupament, URV Solidaria) *Universitat Rovira i Virgili (Tarragona) e Informe sobre la salut en el mundo. OMS 2008.*
- Manuel García Ávila. *Las articulaciones. Y Fundamentos biológicos y bases del acondicionamiento físico*,
- Barrios Maritza Y. (2003). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Edit. Fedupel, Caracas, Venezuela
- Latarjet A. (2004 reimpresso). *Compendio de anatomía descriptiva*. Editorial Masón. Barcelona, España.
- Wolf- Heidegger's (2001). *Atlas de Anatomía*. Editorial Marban, 5ª edición, Basel Suiza.
- Pérez de la Plaza, E. Fernández Espinosa, A. Mª 5 Sistema esquelético muscular. Procedimientos relacionados. En Pérez de la Plaza, E *Cuidados*



*auxiliares de enfermería* (pp 76-103). España: Mcgraw-hill. Recuperado de:  
<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199197.pdf>

### **Páginas web:**

- <https://goo.gl/M9HkXP>
- <https://goo.gl/iyaSa5>
- <https://goo.gl/6zJQ9t>
- <https://goo.gl/f6gev1>
- <https://goo.gl/qs8VHn>