

Aparato locomotor activo. Músculos.



Sistema muscular

El sistema muscular es el conjunto de entre 600 y 840 músculos que existen en el cuerpo humano. Los músculos forman el tejido blando más voluminoso del aparato locomotor activo.


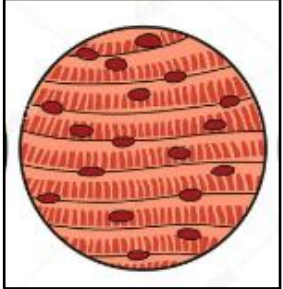

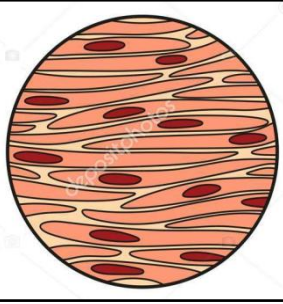
Las propiedades principales de los músculos son:

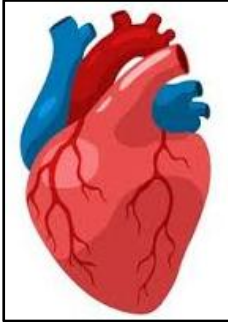
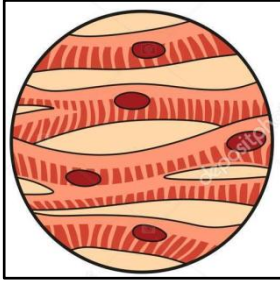
- Excitabilidad: es la capacidad de responder a los estímulos.
- Contractibilidad: capacidad de contraerse o acortarse.
- Extensibilidad: capacidad de estirarse sin romperse.
- Elasticidad: capacidad para retornar a su longitud inicial.

A través de las contracciones, el sistema muscular permite funciones importantes como producir fuerza y movimiento, dar soporte al cuerpo, cambiar su postura, estabilizar las articulaciones, generar calor y proporcionar forma al cuerpo.

Los músculos producen energía y también la requieren para realizar sus funciones.

Tipos de músculos

TIPO	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN	CÉLULAS
Esquelético o estriado	<ul style="list-style-type: none"> * Fibras: estriadas, tubulares y multinucleadas. * Es voluntario. * Generalmente está unido al esqueleto. 	Tronco, cabeza, cuello, extremidades. 	
Liso	<ul style="list-style-type: none"> * Fibras: lisas, fusiformes y uninucleadas. * Involuntario. * Tapiza el interior de las vísceras huecas. 	Intestinos, estómago, órganos reproductores, vasos sanguíneos, sistema urinario. 	
	<ul style="list-style-type: none"> * Fibras: estriadas, ramificadas y uninucleadas. * Automático. 	Corazón	

Cardíaco	* Forma la pared cardíaca.		
----------	----------------------------	--	---

Función de los tejidos musculares

Esquelético: las células musculares esqueléticas poseen algunas características que les permiten funcionar como lo hacen. Una de ellas es la capacidad de ser estimuladas, denominada con frecuencia excitabilidad. Estas células son estimulables por lo que pueden responder a los mecanismos reguladores, por ejemplo, los impulsos nerviosos. La contractilidad de las células musculares permite a los músculos tirar de los huesos, produciendo así el movimiento.

Cardíaco: estimula el bombeo de la sangre, sus células están en las paredes del corazón.

Liso: produce los movimientos peristálticos y de mezclado, estimulando las paredes interiores de los órganos huecos.

Músculo esquelético

Este tipo de músculos constituyen aproximadamente el 40% del peso corporal. Su nombre se debe a que se insertan en los huesos y mueven el esqueleto, por eso son responsables del movimiento. Poseen abundante irrigación sanguínea y nervios que se relacionan con las contracciones.,

Generalmente, cada músculo cuenta con una arteria principal que aporta nutrientes, y venas para eliminar los desechos metabólicos.

Estudio microscópico del músculo esquelético

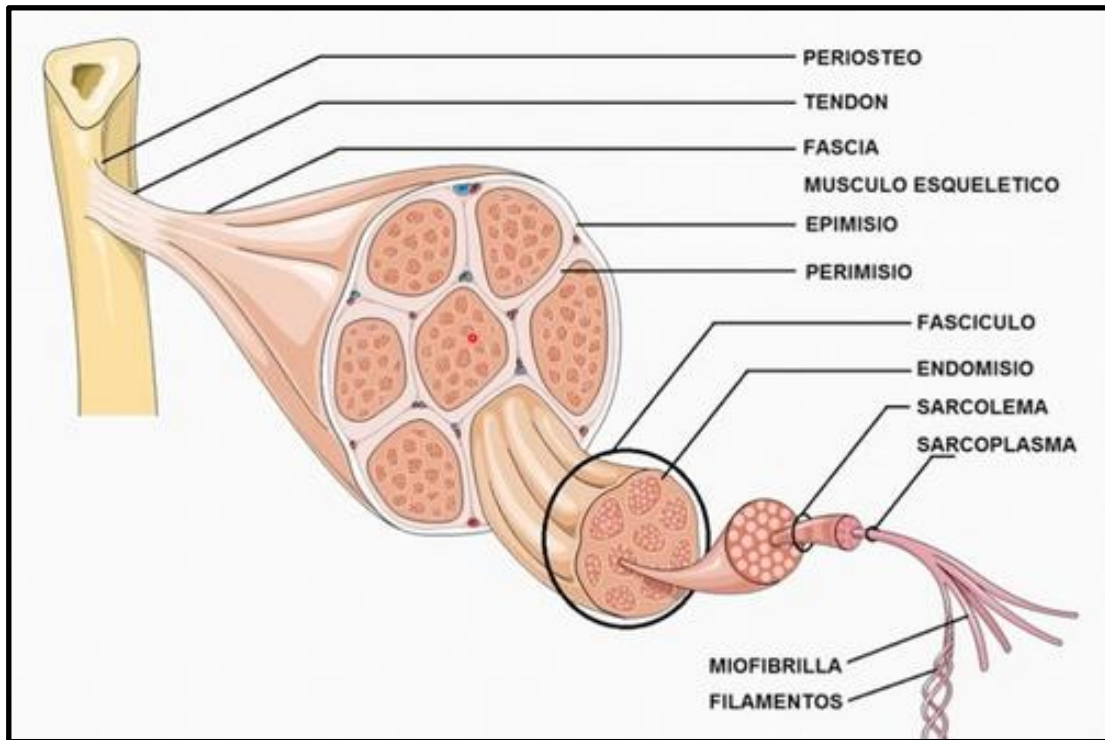
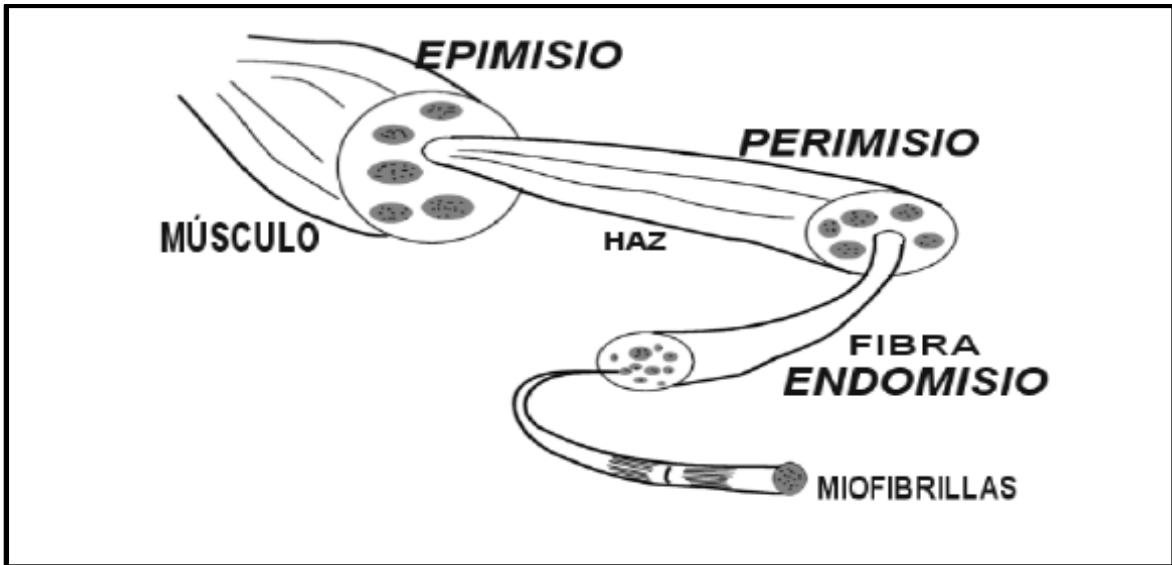
El músculo esquelético es el encargado de realizar el movimiento humano, de conseguir mediante la contracción desplazar las palancas óseas.

En un corte transversal, se observa que el músculo está distribuido en paquetes de fibras musculares.

Cada nivel muscular está rodeado por una vaina o cubierta de tejido conectivo que cumple dos funciones:

- Encauzar paquetes de fibras musculares.
- Homogeneizar el acortamiento y alargamiento del músculo en función de la fuerza necesaria.

El músculo está formado por fibras o células musculares, como unidad estructural. La fibra está rodeada por el ENDOMISIO. Las fibras se reúnen en paquetes denominados haces o fascículos que están rodeados por el PERIMISIO. Envolviendo a todo el músculo se halla el EPIMISIO.



Otro componente del tejido muscular es la fascia, capa o lámina de tejido conectivo que sostiene y rodea a los músculos y otros órganos del cuerpo.

Fascia superficial: separa al músculo de la piel, se compone de tejido conectivo areolar y tejido adiposo. Provee una vía para el ingreso y egreso de nervios, vasos sanguíneos y linfáticos al músculo.

- ❖ Tejido conectivo areolar: es laxo, se encuentra en todo el cuerpo llenando espacios entre órganos y tejidos. proporcionando soporte, unión y actuando como reserva de agua y sales.
- ❖ Tejido adiposo o grasa: almacena energía en forma de lípidos, protege y amortigua órganos y tiene funciones endocrinas.

Fascia profunda: es un tejido conectivo denso e irregular que reviste las paredes del tronco y de los miembros, además, mantiene juntos a los músculos con funciones similares.

Desde esta fascia profunda se extienden tres capas de tejido conectivo para proteger y fortalecer el músculo esquelético. La más externa de las tres es el EPIMISIO, envuelve al músculo en su totalidad. El PERIMISIO, rodea grupos de entre 10 y 100 o incluso más fibras musculares, separándolas en haces llamados FASCÍCULOS. Tanto el EPIMISIO como el PERIMISIO son tejidos conectivos densos e irregulares. En el interior de cada fascículo y separando las fibras musculares una de otra, se encuentra el ENDOMISIO, una fina lámina de tejido conectivo areolar.

Las fascias mencionadas pueden extenderse más allá de las fibras musculares para formar el tendón muscular, un cordón de tejido conectivo denso y regular. El citoplasma es el líquido gelatinoso que llena el interior de una célula. Está compuesto por agua, sales y diversas proteínas por fibras de colágeno que fijan el músculo al hueso o a la piel.

Cuando los elementos del tejido conectivo se extienden como una lámina ancha y fina el tendón se denomina APONEUROSIS.

Fisiología muscular

El sistema muscular está formado por células especializadas en la conversión de la energía química en la fuerza contráctil, capaces de estirarse sobre su eje de contracción. La célula se encuentra cubierta por una membrana estimulable llamada SARCOLEMA, mientras su citoplasma (líquido gelatinoso que llena el interior de una célula, compuesto por agua, sales y diversas moléculas orgánicas) se denomina SARCOPLASMA. En ella existe un gran número de mitocondrias (centrales energéticas de la célula, producen la mayor parte de la energía química necesaria en forma de ATP, mediante la respiración celular) grandes y muchos gránulos de glucógeno (es la forma en que se almacena la glucosa, un tipo de azúcar, principalmente en el hígado y los músculos). Una característica especial es la presencia de filamentos proteicos contráctiles, los MIOFILAMENTOS, que se encuentran por toda la célula y solo son visibles en el microscopio electrónico. Los miofilamentos se clasifican en dos tipos: finos y gruesos.

Filamentos finos: compuestos por una proteína llamada MIOSINA.

Filamentos gruesos: formados por una proteína llamada ACTINA.

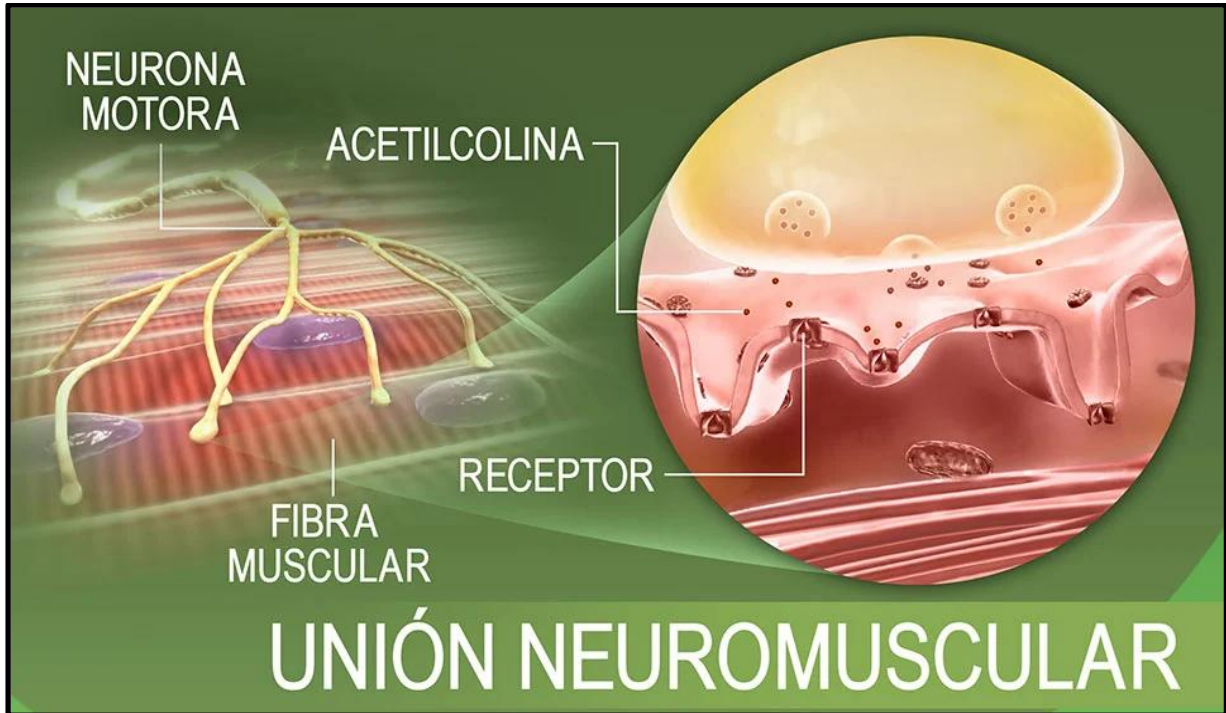
Estos miofilamentos agrupados se conocen como MIOFIBRILLAS.

Mecanismo de la contracción muscular

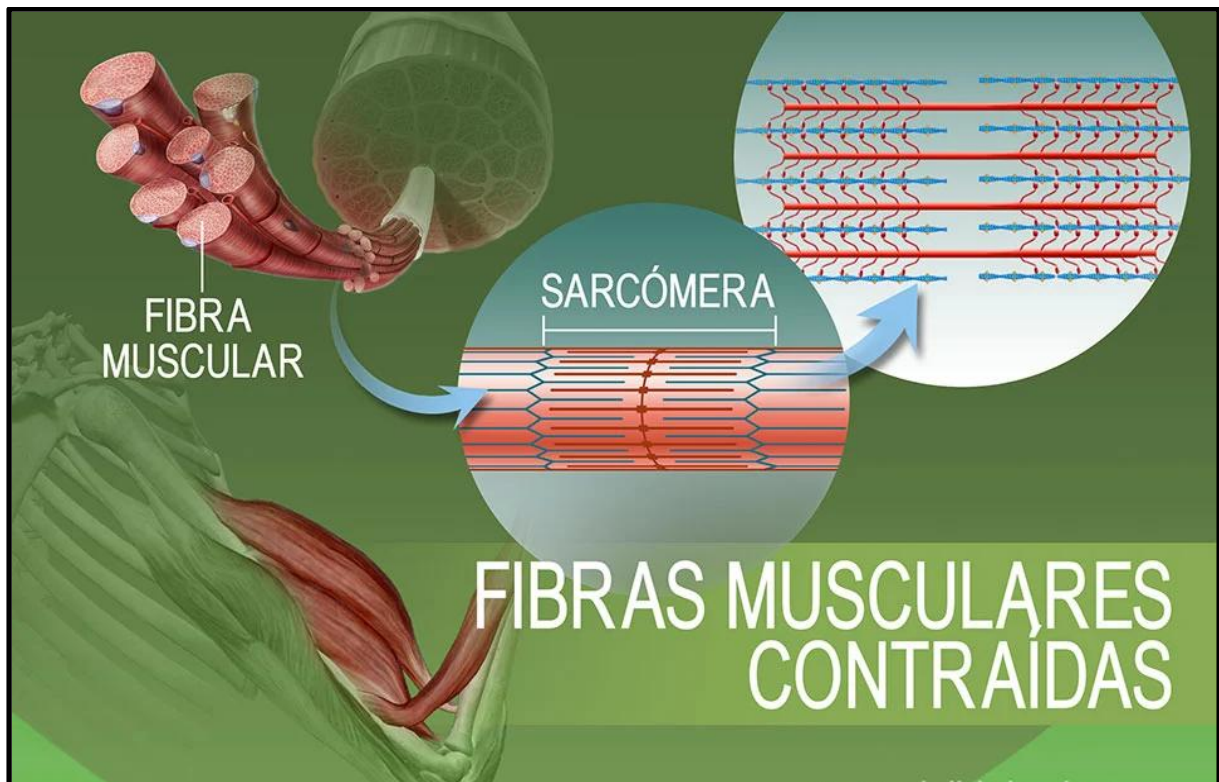
La secuencia de eventos que resulta durante la contracción de una célula muscular comienza cuando el sistema nervioso genera una señal llamada potencial de acción. Esta señal viaja a través de las neuronas motoras para alcanzar la unión neuromuscular, que es el lugar de contacto entre el nervio motor y el músculo. Un grupo de células musculares inervadas por las ramas de un único nervio motor es llamado unidad motora. El potencial de acción entrante del nervio motor inicia la liberación de acetilcolina (ACh) desde el nervio hasta la hendidura sináptica, que es el espacio entre la terminación nerviosa y el sarcolema y desencadena una reacción química en la célula muscular. Esto une a los receptores en el sarcolema y desencadena una reacción química en la célula muscular. Esto involucra la liberación de iones de calcio desde el retículo sarcoplasmático, que a su vez provoca una reorganización de las proteínas contráctiles dentro de la célula muscular. Las principales proteínas involucradas son actina y miosina que en la presencia de ATP (adenosín trifosfato), se deslizan una sobre la otra y tiran de los extremos de cada célula muscular juntas,

causando la contracción. A medida que disminuye la señal nerviosa, el proceso químico revierte y el músculo se relaja.

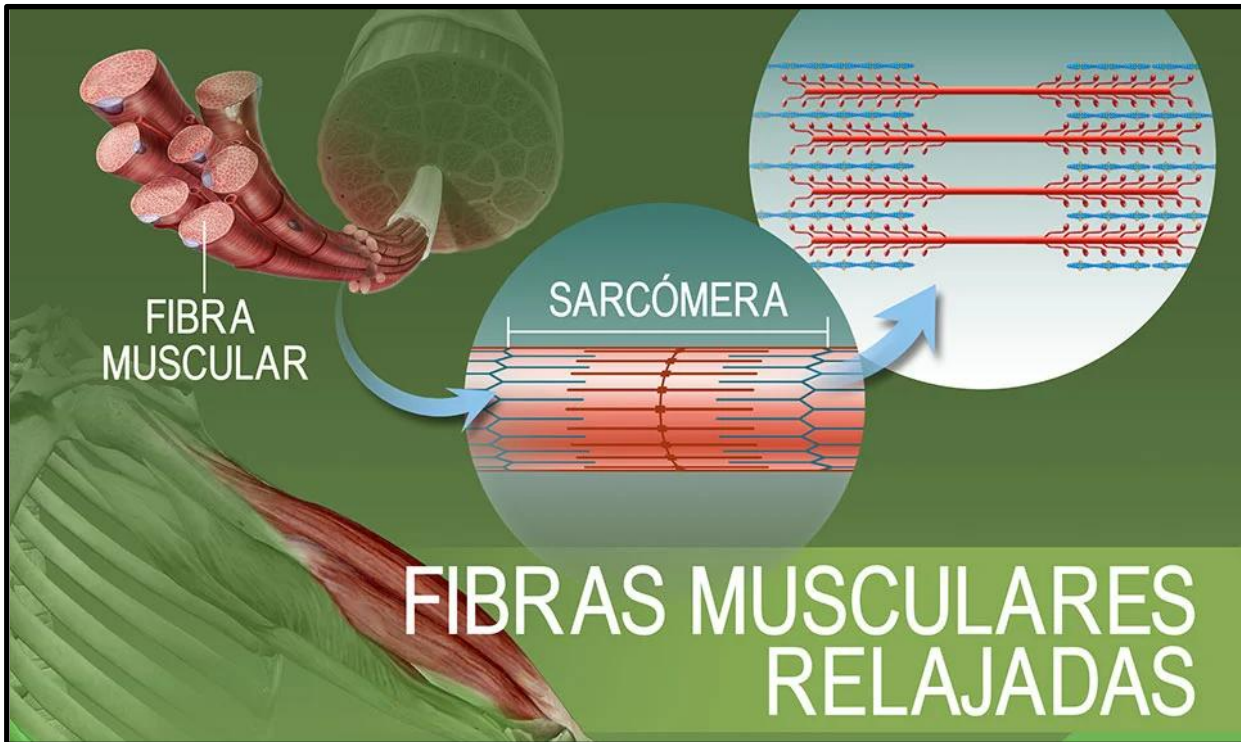
1. Una contracción se desencadena cuando un potencial de acción viaja desde los nervios a los músculos:



2. Se libera acetilcolina y se une a los receptores de la membrana muscular:



3. Las fibras musculares se relajan cuando ya no está presente la señal del sistema nervioso:



Tipos de contracción muscular:

Existen dos tipos de contracción muscular: isométrica e isotónica.

- Contracción isométrica: la longitud del músculo no cambia durante la contracción, solo se genera tensión.
- Contracción isotónica: durante la contracción hay acortamiento de la fibra muscular. Puede ser:
 - ★ Concéntrica: fase en que el músculo se acorta debido a que genera suficiente fuerza para superar la resistencia impuesta. Sirve para facilitar cualquier movimiento perceptible como levantar una barra, caminar en una pendiente.
 - ★ Excéntrica: el músculo se estira debido a que la resistencia es mayor que la fuerza que el músculo genera. Durante esta contracción el músculo mantiene una tensión alta. Generalmente sirve para lentificar un movimiento, por ejemplo al bajar la barra o caminar cuesta abajo.

Función de músculos

Las acciones de los músculos permite entender rápidamente las diferentes funciones que cumplen los diferentes músculos en cada movimiento.

Agonista: es el músculo que proporciona la fuerza principal para llevar a cabo la acción, es el responsable de producir un movimiento.

Antagonista: se opone al músculo principal, brinda alguna resistencia y/o revierte un movimiento dado.

Los músculos agonistas y antagonistas con frecuencia se encuentran de a pares en lados opuestos de una articulación, y sus funciones se invierten cuando el movimiento cambia de dirección.

Sinergista: son los músculos que ayudan al agonista en su acción.

Sinergista estabilizador o fijador: se contrae de forma isométrica, sin movimiento, para inmovilizar una articulación, permitiendo que el o los agonistas actúen con eficiencia y seguridad. Todo músculo estabilizador o fijador es considerado sinergista, pero no todo sinergista es estabilizador o fijador.

Ejemplos:

- **Flexión de codo:**

Agonistas:

- ★ Bíceps braquial (potente flexor especialmente con el antebrazo en supinación)
- ★ Braquial anterior (motor primario de la flexión)
- ★ Braquiorradial (fundamentalmente con el antebrazo en posición neutra)

Antagonistas:

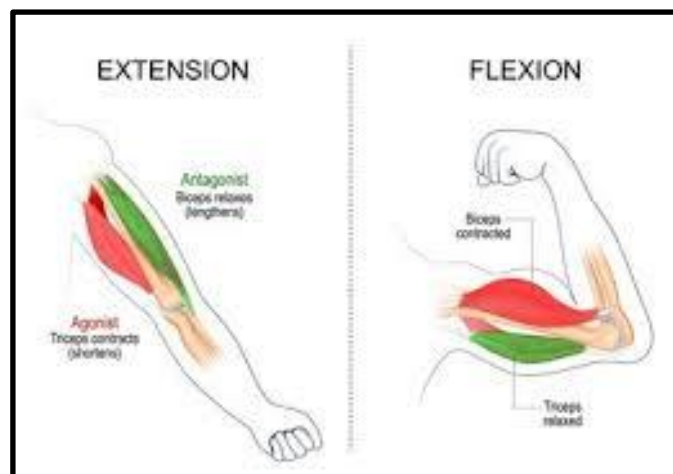
- ★ Tríceps braquial (se opone a la flexión y se relaja, o controla la velocidad, para permitir el movimiento)
- ★ Ancóneo

Sinergistas:

- ★ Pronador redondo
- ★ Flexor radial del carpo
- ★ Flexor cubital del carpo o cubital anterior
- ★ Palmar largo o palmar menor

Sinergistas estabilizadores o fijadores:

- ★ Músculos del manguito rotador (estabilizan la articulación glenohumeral para que la fuerza se concentre en el codo: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular)
- ★ Deltoides posterior (fija la escápula e impide la flexión del hombro)



- **Flexión de rodilla:**

La flexión de rodilla es un movimiento complejo centrado en la acción de los isquiosurales.

Agonistas:

- ★ Isquiosurales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso)

Antagonistas:

- ★ Cuádriceps (recto femoral, vasto interno, vasto externo, vasto crural o intermedio)

Sinergistas:

- ★ Poplíteo
- ★ Gastrocnemio (gemelos)
- ★ Sartorio
- ★ Grácil o recto interno
- ★ Plantar o plantar delgado

Sinergistas estabilizadores o fijadores:

- ★ Gastrocnemio
- ★ Sóleo
- ★ Poplíteo



Clasificación de músculos

Los músculos pueden clasificarse, según:

Acción: de acuerdo al movimiento que realizan

- flexor radial del carpo
- extensor común de los dedos

Forma: se relaciona con una figura geométrica

- romboides
- trapecio

Inserciones: de acuerdo a la cantidad de vientres/ vastos/ cabezas que lo forman

- bíceps braquial
- cuádriceps femoral

Ubicación: relacionado al lugar que ocupan en el cuerpo

- pectoral mayor
- dorsal ancho

Dirección de sus fibras: asociado al recorrido del músculo

- transverso del abdomen
- oblicuo mayor

Tamaño: fundamentalmente se usa para distinguir entre músculos que tienen el mismo nombre

- pectoral mayor/ pectoral menor
- dorsal ancho/ dorsal largo

Recorrido de los músculos

Origen: extremo de un músculo esquelético que está unido a un hueso que se encuentra en posición fija.

Puede considerarse también como origen del músculo, aquel extremo que se halla más cerca al eje o centro del cuerpo.

Inserción: extremo de un músculo esquelético que está unido al hueso que se mueve cuando el músculo se contrae.