

# SISTEMA MUSCULAR

## 1. Introducción

- Está formado por el conjunto de músculos esqueléticos.
- Su misión es el movimiento del cuerpo
- Constituyen, junto con los huesos y articulaciones, el aparato locomotor, siendo los músculos su parte activa, por ser responsable del movimiento del hueso.



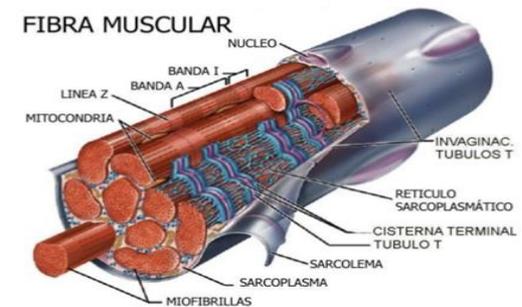
# SISTEMA MUSCULAR

## 1. Introducción

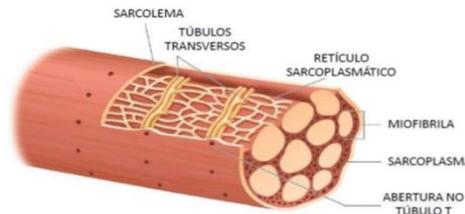
- La característica fundamental de los músculos es su **capacidad de contracción**.
- El movimiento se produce por la acción de **células especializadas**, que son las células musculares, conocidas con el nombre de **fibras musculares**.

- Las **fibras musculares** son células muy especializadas, con forma alargada
- Poseen en su citoplasma unas estructuras filamentosas contráctiles denominadas, **miofibrillas**, formadas por moléculas de proteína ( actina y miosina)

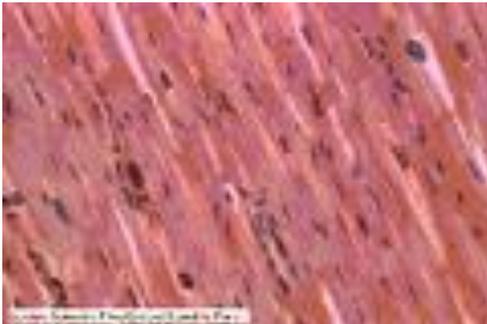
Fibra muscular o célula muscular



Estructura Célula Muscular



## 2. TIPOS DE MÚSCULOS

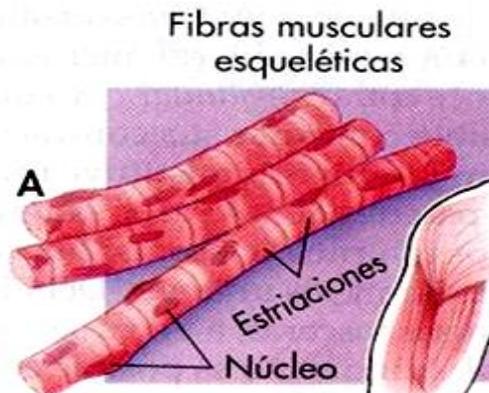


En función de las características de las fibras musculares, se puede hablar de **tres tipos de músculos**:

- **Músculo esquelético**
- **Músculo liso**
- **Músculo cardíaco**

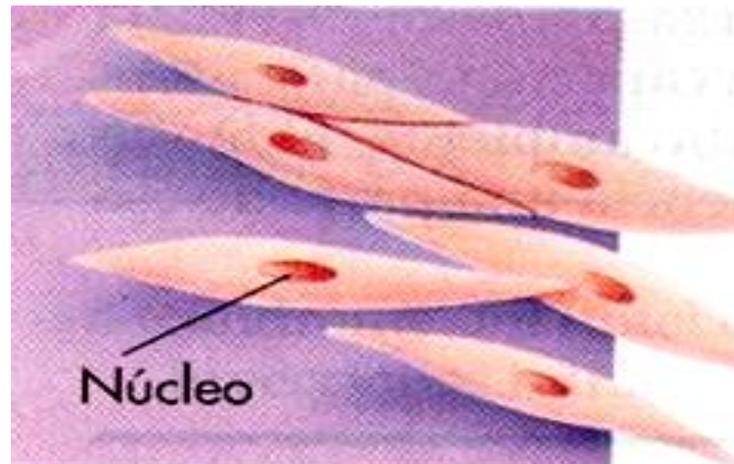
# M. Esquelético:

- También llamado **estriado**, por las estriaciones transversales que presenta.
- Las fibras musculares estriadas son de **forma cilíndrica** y cada una posee **varios núcleos**.
- Visto al microscopio presenta una serie de bandas o estrías.
- Su contracción es **voluntaria**.
- Forma la **musculatura de nuestro cuerpo**, insertándose en los huesos.



## M. Liso:

- La fibra muscular lisa, es una **célula fusiforme, con un solo núcleo.**
- Su contracción es **involuntaria.**
- Se encuentra formando parte de las **paredes de órganos internos, como intestino, estómago, vasos sanguíneos, etc**



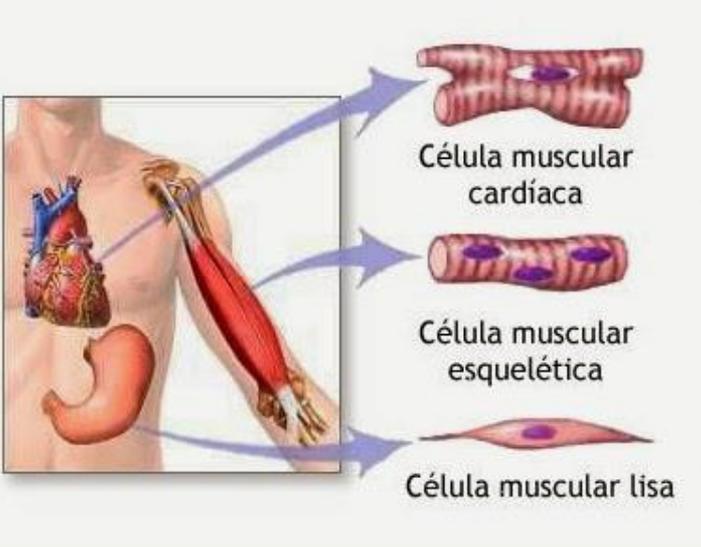
# M. Cardíaco:

- Está formado por fibras musculares estriadas y tienen un solo núcleo.
- Su contracción es involuntaria.
- Forma parte de la pared del corazón.



# TEJIDO MUSCULAR

Fibras musculares: células cilíndricas o en aguja.



**MÚSCULO LISO, VISCERAL O INVOLUNTARIO**  
-Fibras musculares fusiformes. Un núcleo.  
- Sin estriaciones transversales.

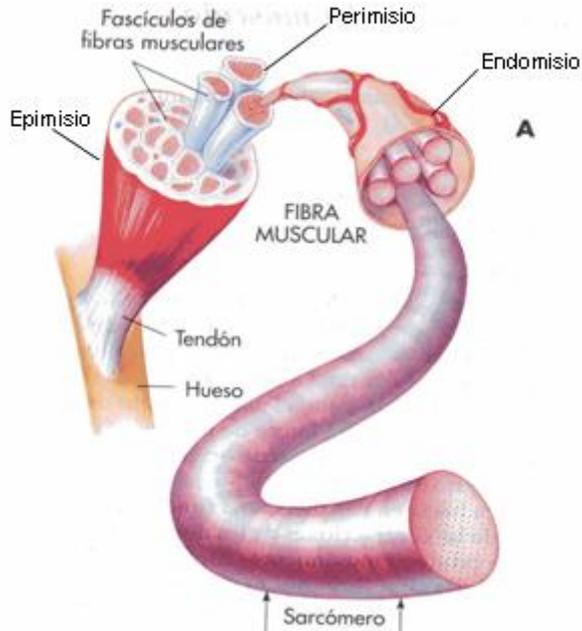
**MÚSCULO ESQUELÉTICO, ESTRIADO O VOLUNTARIO**  
-Fibras musculares cilíndricas. Múltiples núcleos.  
-Estriaciones transversales.



**MÚSCULO CARDIACO**  
-Fibras musculares cilíndricas. Tejido interconectado.  
-Estriaciones transversales. Un solo núcleo.  
-Contracción involuntaria.

# 3. Características del músculo esquelético.

## Estructura



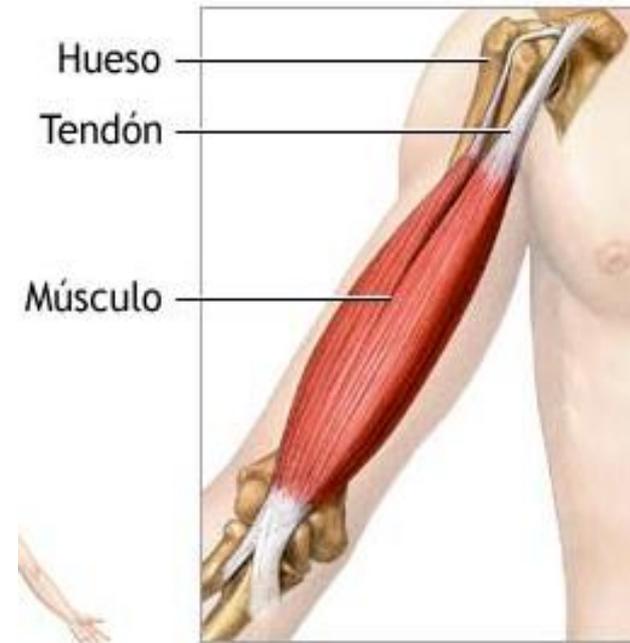
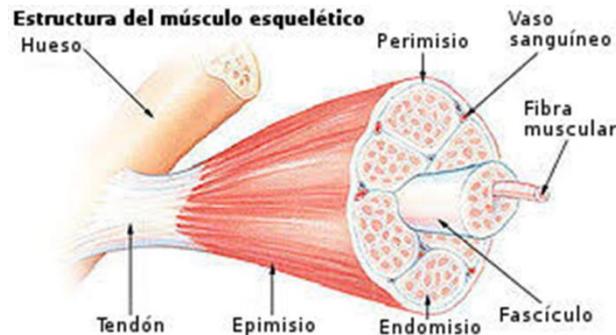
Está formado por:

- **Fibras musculares**: constituidas por miofibrillas. Cada una está envuelta por una capa delgada de tejido conectivo o **endomysio**
- Un conjunto de varias fibras envueltas, forman un **Haz o Fascículo** envuelto por una vaina de tejido conectivo o **perimysio**.
- El **conjunto de Haces o Fascículos** musculares constituyen el **músculo** propiamente dicho, envuelto por una capa externa o **epimysio**

# 3. Características del músculo esquelético.

## B.ORIGEN, INSERCIÓN, INERVACIÓN Y VASCULARIZACIÓN

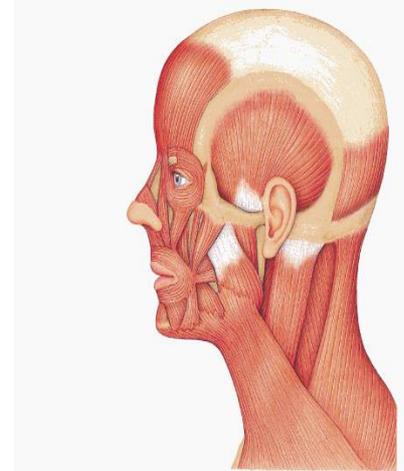
- Los músculos pasan sobre las articulaciones y se insertan en cada uno de sus extremos por medio de **tendones o aponeurosis** en los huesos, los cartílagos, los ligamentos.
- Los **tendones** son tejido conjuntivo fibroso de color blanco cuya función principal es la de **unir el músculo con el hueso tanto en el origen como en la inserción**



# 3. Características del músculo esquelético.

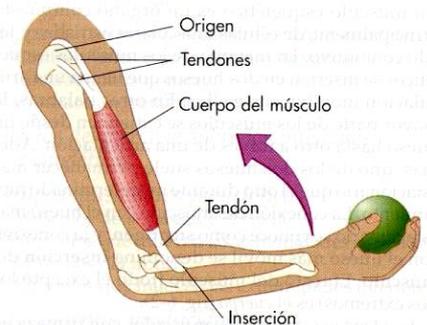
## B.ORIGEN, INSERCIÓN, INERVACIÓN Y VASCULARIZACIÓN

- Cuando la zona de inserción es plana y extensa recibe el nombre de **aponeurosis** en lugar de tendón.
- Ej: aponeurosis epicraneal que cubre la parte superior del cráneo uniendo la porción frontal y occipital del músculo occipitofrontal.
- Todo músculo presenta:
  - Una **inserción proximal** ( origen) que es fija y se localiza cerca de la línea media del cuerpo.
  - una **inserción distal** (inserción propiamente dicha) que es móvil y corresponde al punto de fijación muscular. Es la zona más alejada de la línea media.
- La parte situada entre el origen y la inserción se denomina **vientre muscular**



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

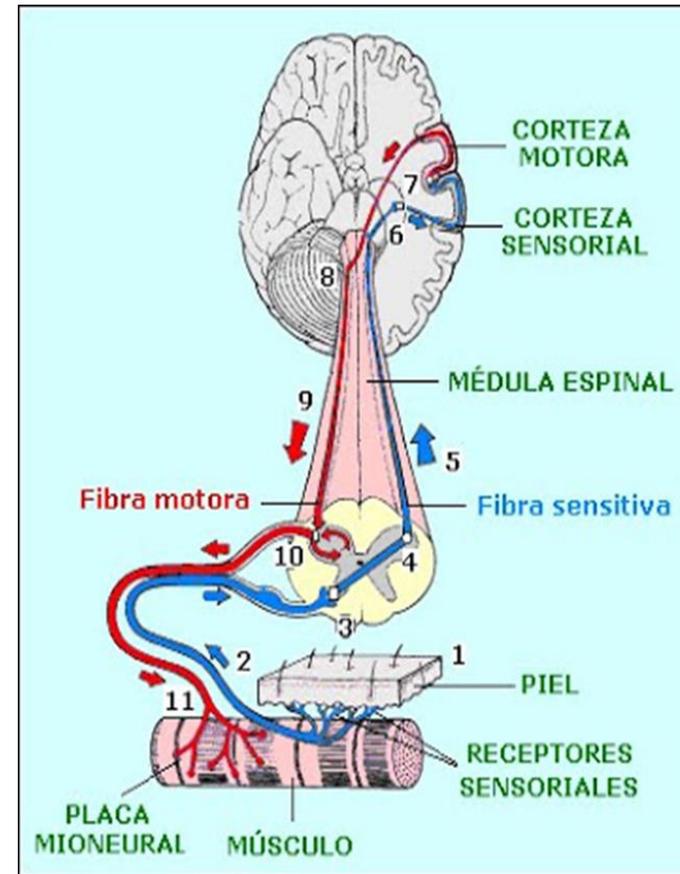
FIGURA 6-2. *Conexiones de un músculo esquelético.* El músculo se origina en una parte relativamente estable del esqueleto (origen) y se inserta en la parte del esqueleto que se mueve al contraerse el músculo (inserción).



# 3. Características del músculo esquelético.

## B.ORIGEN, INSERCIÓN, INERVACIÓN Y VASCULARIZACIÓN

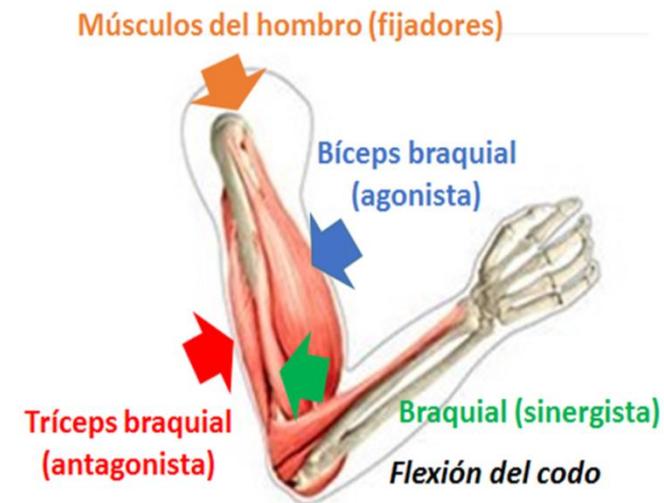
- Cada músculo está innervado por uno o más nervios que contienen **fibras motoras y sensitivas** originadas en los nervios raquídeos, que controlan la contracción de los músculos y les proporcionan sensibilidad
- Cada músculo recibe alimento y oxígeno a través de la sangre que les llega por **una o varias arterias**
- Las arterias que entran en su interior se ramifican repetidamente, formando un lecho capilar muy extenso.



# 4. CLASIFICACIÓN

## Según su función:

- **Agonistas**: Realizan un movimiento determinado. Ej. bíceps braquial en articulación del codo
- **Antagonistas u oponentes**: se oponen al movimiento realizado por el agonista. Ej. Tríceps braquial
- **Fijadores**: Estabilizadores de articulaciones o partes del cuerpo para mantener la postura mientras actúan los agonistas
- **Sinérgicos**: Controlan la posición de articulaciones intermedias para que los agonistas puedan ejercer su acción. ( Ej. escalenos al contraerse y fijar la primera costilla permiten que los intercostales levanten las demás costillas.)



## 4. CLASIFICACIÓN

### Según su acción:



Según el movimiento que realizan, podemos distinguir:

- Flexores y extensores
- Abductores y aductores
- Rotadores
- Elevadores o depresores
- Esfínteres y dilatadores.

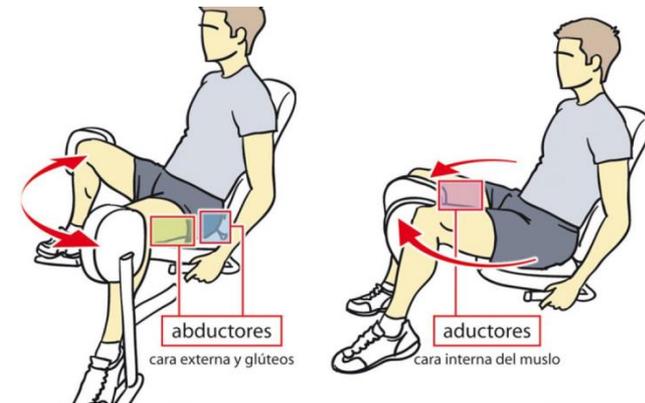
## Flexores y extensores:

- Acercan o separan, respectivamente, dos partes de un miembro. Ej: biceps braquial y triceps braquial



## Abductores y aductores:

- Alejan o acercan partes móviles hacia un eje central. Ej: deltoides y aductor mediano



## Rotadores:

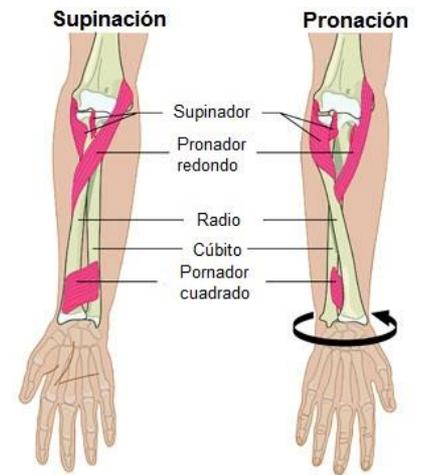
- Hacen girar un hueso alrededor de un eje longitudinal.

Ej: Esternocleidomastoideo



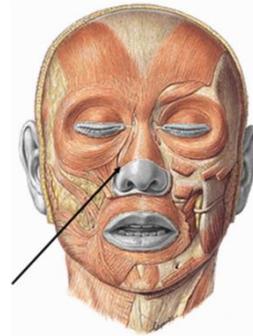
## Supinadores y pronadores

- Rotan la palma de la mano hacia delante o hacia atrás
- Ej. Supinador corto y pronador redondo



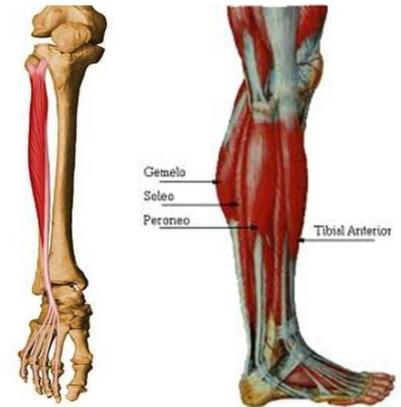
## Elevadores o depresores:

- Levantan o bajan una parte del cuerpo
- Ej: frontal eleva las cejas
- El digástrico desciende la mandíbula



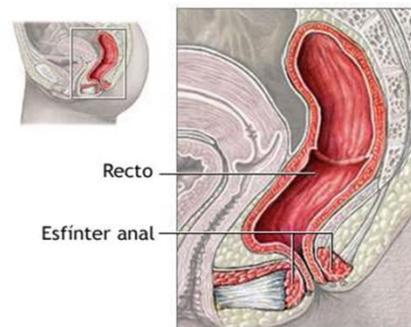
## Inversores y eversores:

- Dirigen la planta del pie hacia dentro( tibial anterior) o hacia fuera ( peroneo anterior).



## Esfínteres y dilatadores:

Cierran o abren un orificio corporal.



## 4. CLASIFICACIÓN

### Según su forma:



- **Anchos y planos:** situados en el tórax y en el abdomen. Protegen a los órganos vitales e intervienen en la respiración.
- **Largos o fusiformes:** forman parte del aparato locomotor.
- **Cortos u orbiculares:** son pequeños músculos con funciones particulares (boca, ojos, etc.).
- **Circulares:** tienen forma de anillo y cierran diferentes conductos del cuerpo (esfínteres).

## Forma de los músculos



### Largos

En forma de huso con la parte media más prominente. Extremos con uno o varios tendones.

Se encuentran en el bíceps, tríceps, etc.



### Planos

En forma de lámina, como en el recto del abdomen.



### Orbiculares

Dos músculos unidos con una abertura en el centro. Se encuentran en los ojos, labios, etc.



### En abanico

Forma ancha, como el pectoral, el temporal, etc.



### Esfínteres

En forma de anillo, que cierra órganos, como el ano, uretra, etc.

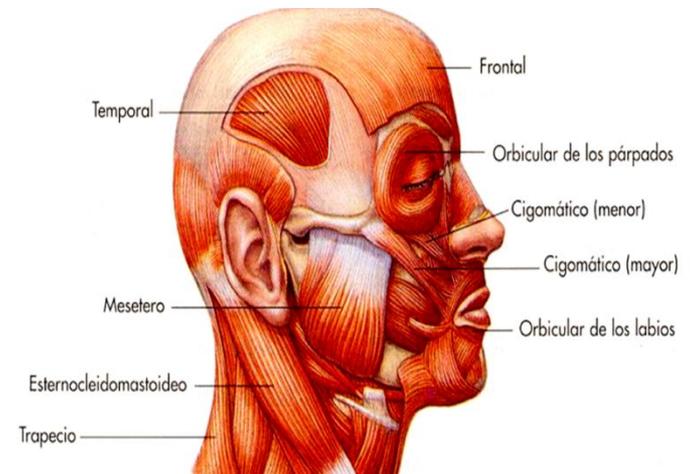
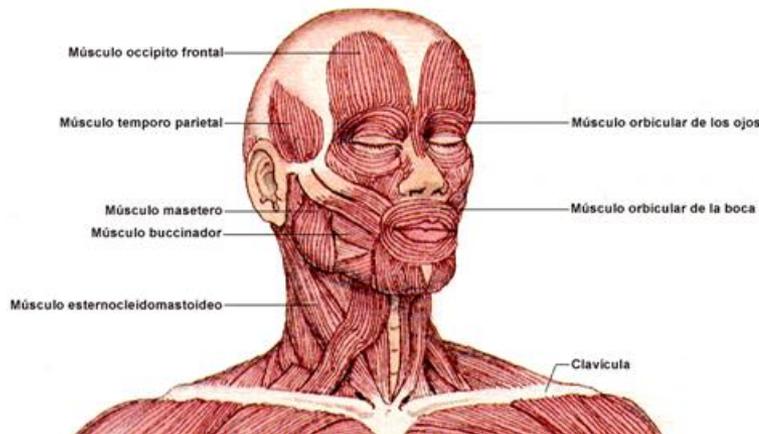


# Principales músculos del cuerpo humano



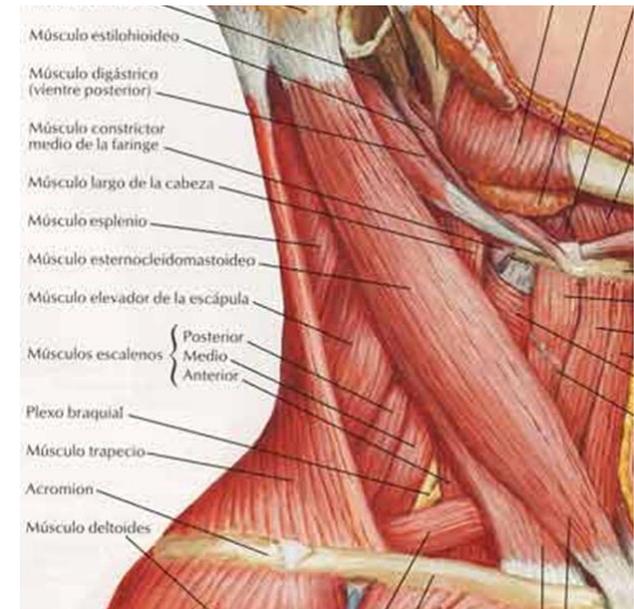
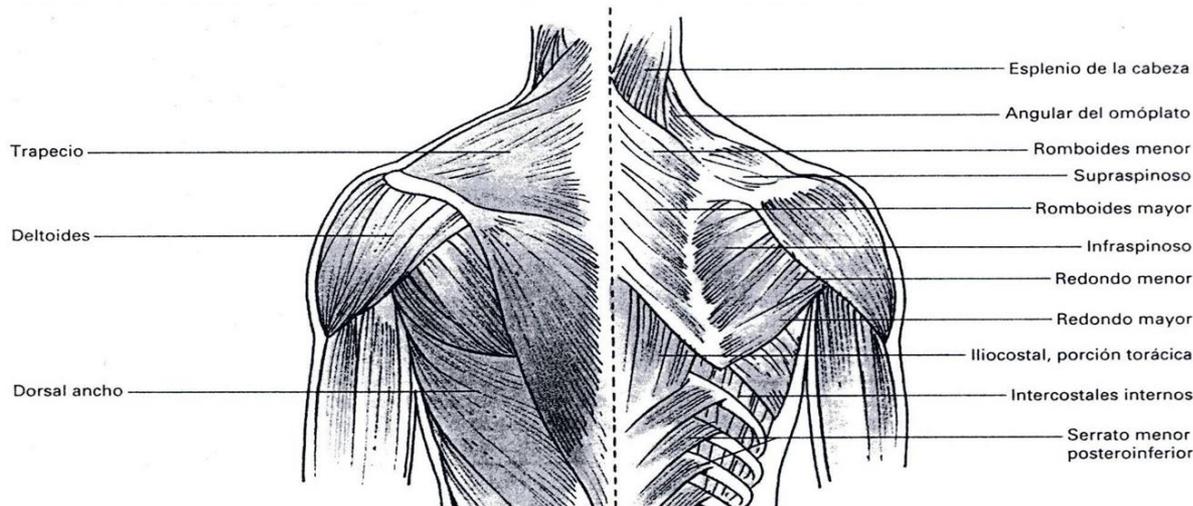
# MÚSCULOS DE LA CABEZA

- Distinguimos los músculos de la mímica y músculos masticadores.
- **Músculos mímicos**. Son los responsables de los gestos de la cara. Destacan:
  - **-FRONTAL**. Contrae la piel de la frente.
  - **-RISORIOS**. Tiran de las comisuras de los labios.
  - **-BUCINADORES**. Localizados en las mejillas, hinchan los carrillos para silbar, soplar o masticar.
  - **-ORBICULARES DE LOS PÁRPADOS Y LABIOS**. Producen su apertura y cierre.
- **Músculos masticadores**
- **MASETEROS Y TEMPORALES**. Elevan el maxilar inferior, comprimiendo sobre el superior.



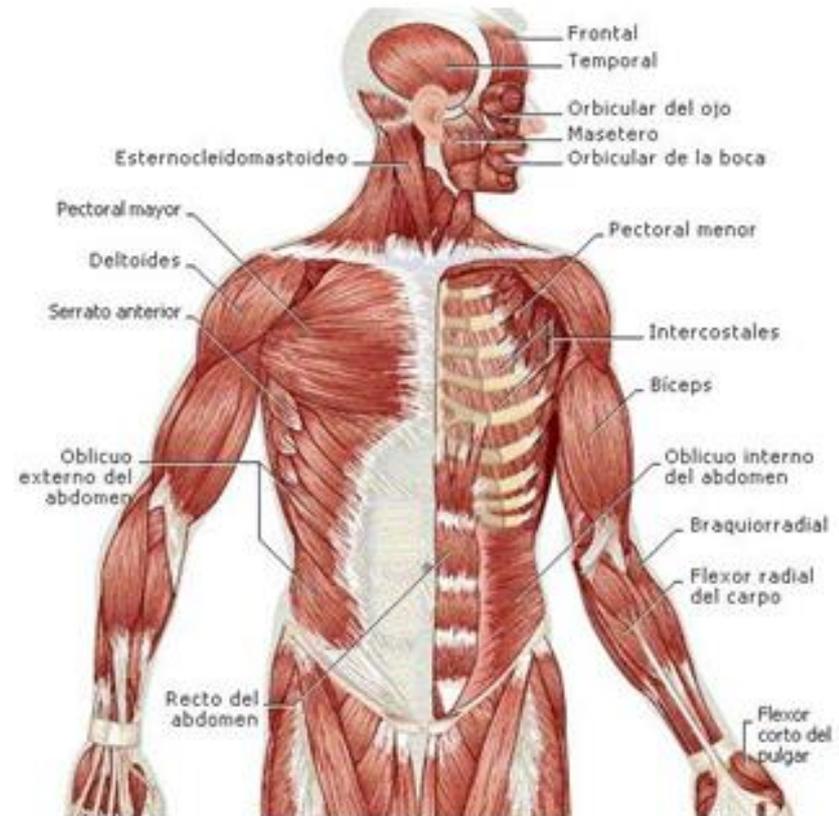
# MÚSCULOS DEL CUELLO

- ESTERNOCLEIDOMASTOIDEOS.** Van desde el esternón y la clavícula al hueso temporal y son los responsables del giro de la cabeza y de su flexión hacia los lados.
- ESCALENOS.** En los laterales del cuello, van desde las primeras costillas, a las que elevan, intervienen también en el movimiento de inclinación la cabeza.
- ESPLENIOS.** Doblan la cabeza hacia atrás. Parte posterior. Debajo del trapecio



# MÚSCULOS DEL TRONCO

- PECTORALES MAYORES.** Tienen forma de abanico, situados a ambos lados del pecho, al contraerse aproximan los brazos.
- PECTORALES MENORES.** Situados debajo de los anteriores. Elevan las primeras costillas.
- SERRATOS MAYORES.** Elevan el hombro.
- INTERCOSTALES.** Ocupan el espacio que queda entre las costillas. Intervienen en los movimientos respiratorios.
- RECTO DEL ABDOMEN.** Van desde el esternón hasta el pubis, sostiene las vísceras. Doblan el cuerpo hacia adelante.
- OBLICUOS MAYORES DEL ABDOMEN.** Al contraerse también dobla el tórax hacia abajo. En el interior del tronco

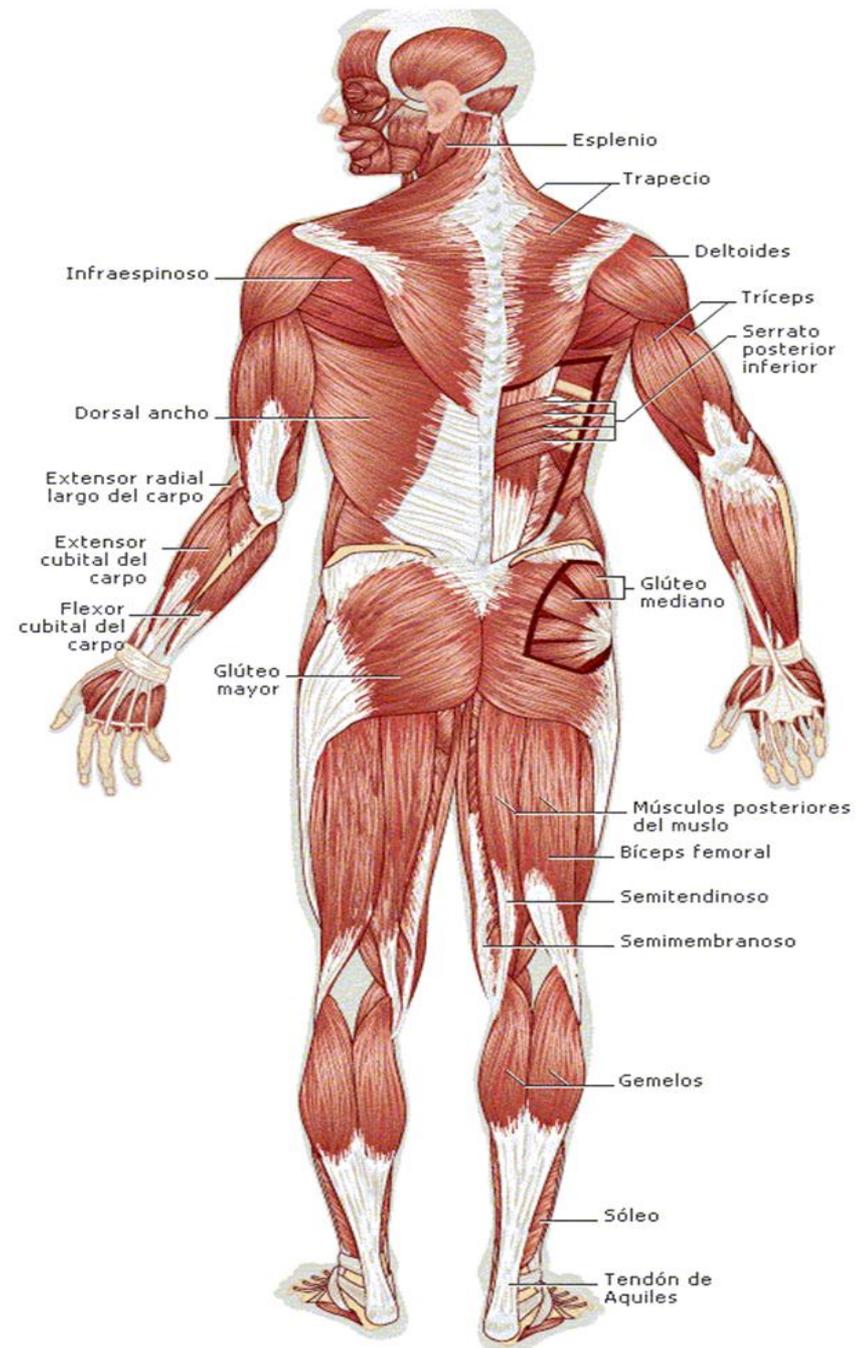


**DIAFRAGMA.** Músculo que separa la cavidad torácica de la abdominal. Tiene tres orificios por donde pasan el **esófago, la vena cava inferior y la arteria aorta.** Intervienen muy activamente en los movimientos respiratorios.

**-TRAPECIOS.** Sostienen erguida la cabeza y elevan el hombro. Ocupan la nuca y parte de la espalda.

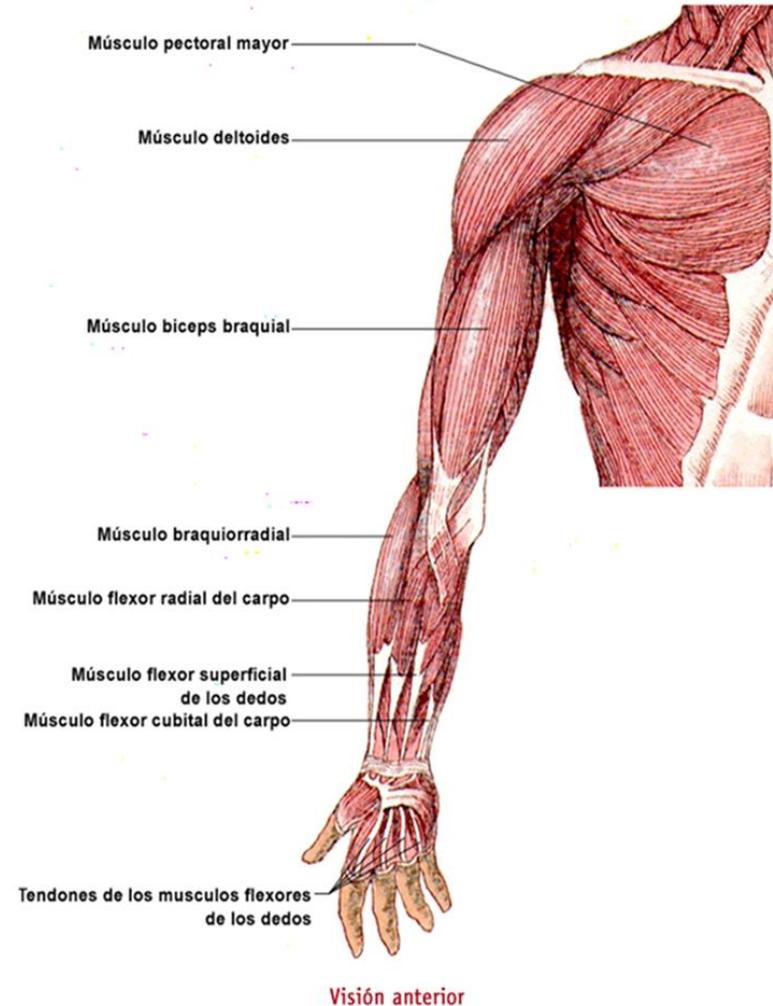
**-GRANDES DORSALES O DORSALES ANCHOS.** Mueven el brazo hacia atrás. Ocupan gran parte de la espalda.

**-SERRRATOS POSTERIORES.** Unen las costillas y se emplean en la respiración



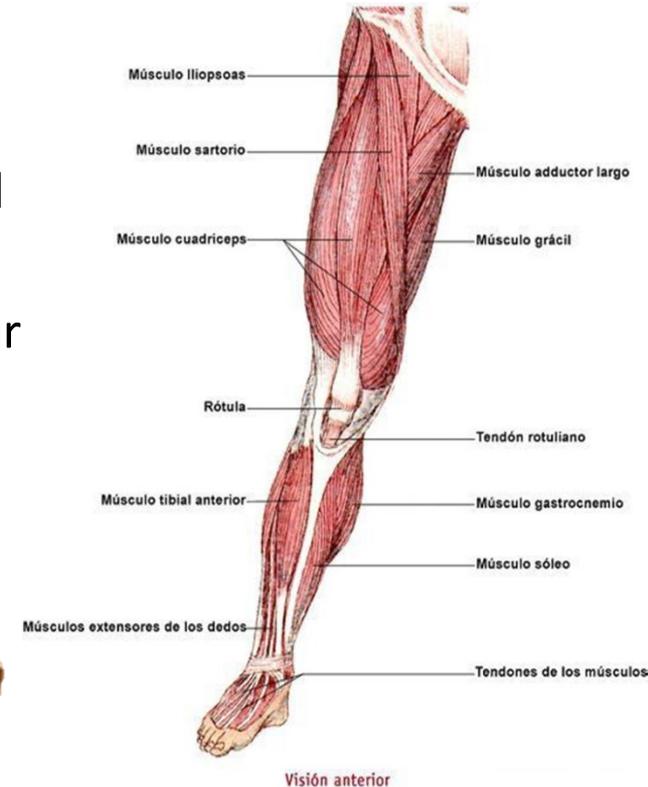
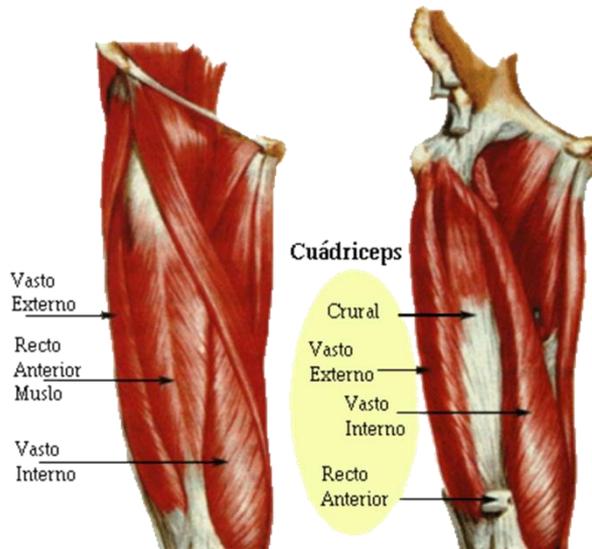
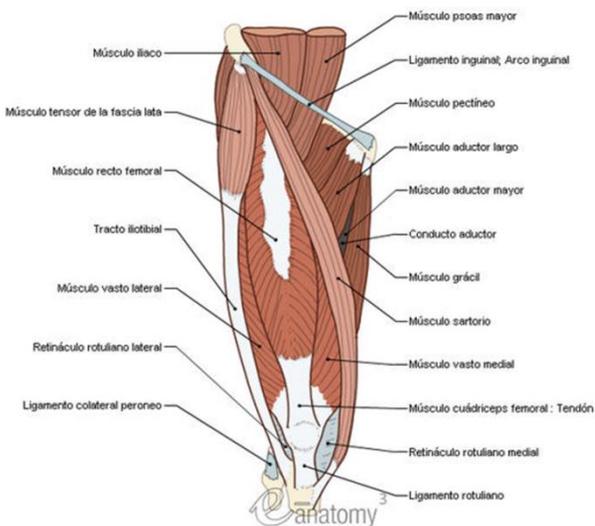
# MÚSCULOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

- DELTOIDES**. En el hombro . Sirve para elevar el brazo y mover hacia adelante y hacia atrás. (abductor).
- BÍCEPS BRAQUIAL**. En la cara anterior del brazo. Su contracción flexiona el antebrazo sobre el brazo.
- TRÍCEPS BRAQUIAL**. En la cara posterior del brazo. Antagonista del anterior.
- PRONADORES Y SUPINADORES**. En el antebrazo. Responsables del giro de la muñeca.
- PALMARES**. Doblan la mano sobre el antebrazo.
- FLEXORES y EXTENSORES** de los dedos. Que son antagónicos, unos doblan y otros extienden.



# MÚSCULOS DEL MIEMBRO INFERIOR

- CUADRICEPS CRURAL**, situado en la cara anterior del muslo, está formado por cuatro ramas o vientres, al contraerse extiende la pierna.
- BÍCEPS CRURAL**. En la cara posterior del muslo, es antagónico del anterior (flexiona de la pierna sobre el muslo)
- SARTORIO**. Cruza el muslo por delante. Sirve para cruzar una pierna sobre otra.
- TIBIAL ANTERIOR**. flexiona el pie hacia la pierna.



Visión anterior

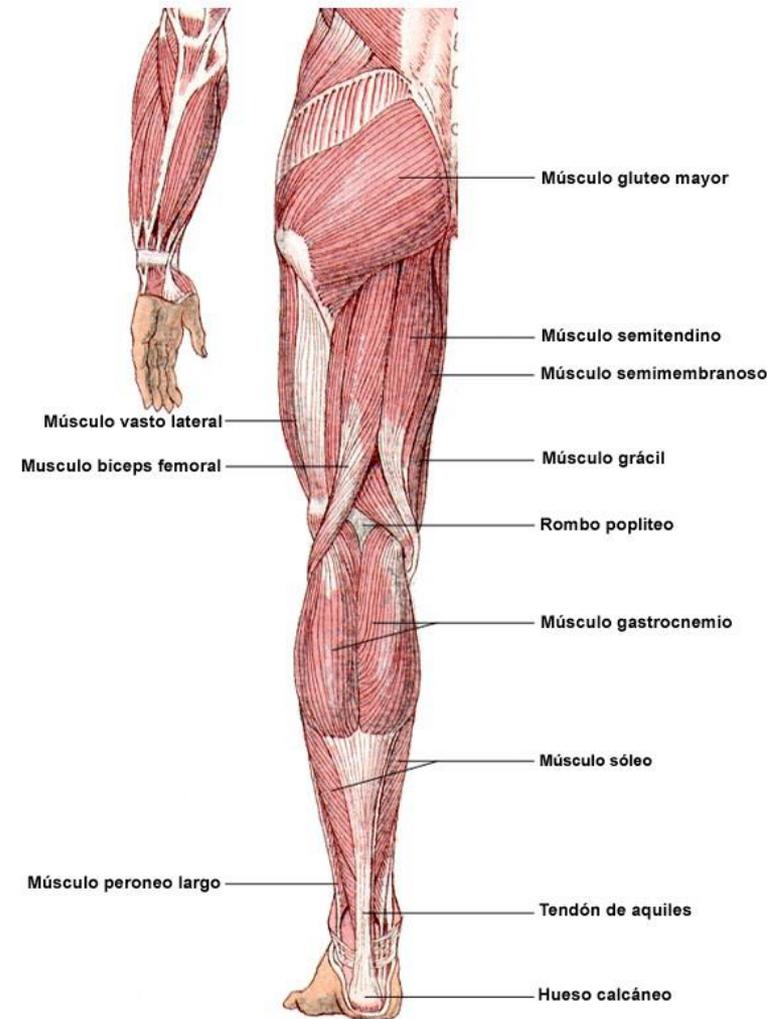
## -EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE.

También situado en la cara anterior.

-**GLUTEOS** o músculos de las nalgas, que son los responsables de la posición bípeda o erecta del hombre. (grandes, medianos y pequeños).

-**GEMELOS**. Forman la pantorrilla, están formados por dos vientres voluminosos que se unen en el tendón de AQUILES. Levantan el talón y con ello el cuerpo, siendo fundamentales en la marcha y en el salto.

## -FLEXOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE



Visión posterior

# CONTRACCIÓN MUSCULAR

- La respuesta del músculo a un estímulo es la **contracción**; el músculo se acorta.
- La contracción se produce gracias a la **estructura de la fibra muscular**.
- En la fibra muscular se aprecian unas estructuras filamentosas denominadas miofibrillas formadas por filamentos de actina (filamentos finos) y de miosina (filamentos gruesos).



- Estos están dispuestos del tal forma que cuando una **fibra muscular es estimulada** se produce un **deslizamiento de los filamentos de actina sobre los de miosina**, provocando el acortamiento de las miofibrillas y por tanto de las fibras musculares.
- Si son estimuladas un número suficiente de fibras musculares , se produce el acortamiento del músculo y por tanto la contracción.

- Como consecuencia de la contracción muscular, el **músculo produce calor**.
- Este calor ayuda a mantener constante la temperatura corporal.
- Siempre se ha pensado que cuando el trabajo muscular es muy intenso, la fibra muscular degrada la glucosa hasta ácido láctico (respiración anaerobia), y obstaculiza la contracción apareciendo la **fatiga muscular** y las **agujetas**..
- El mito de que las agujetas son cristales de ácido láctico que pinchan al músculo es erróneo, ya que se ha visto como en personas con la enfermedad de McArdle, incapaces de producir ácido láctico, también sufrían dolor muscular de origen retardado.
- Los actuales estudios apuntan como principal causa a una **reacción inflamatoria en respuesta a las microlesiones musculares y tendinosas** que se producen al no estar el músculo adaptado a la intensidad del ejercicio.



# Funciones del sistema muscular:

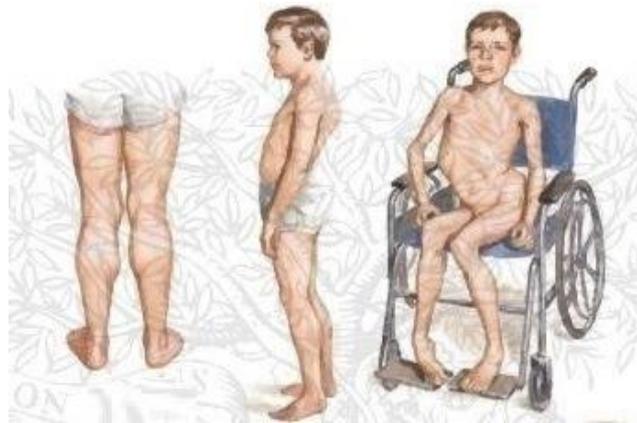
- Movimiento o locomoción
- Producción de calor.
- Mantenimiento de la postura corporal



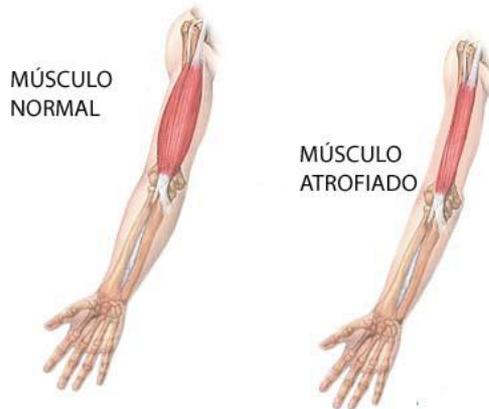
# Patologías de músculo esquelético:

## Distrofia muscular

- **Atrofia de los músculos**, generalmente **progresiva y hereditaria**
- Debilita los músculos estriados, que son los que producen los movimientos voluntarios del cuerpo humano.
- Pueden afectar a edades diferentes, la severidad de los síntomas es variable, así como también pueden variar los músculos afectados, y la rapidez de progresión de la enfermedad.
- Hay muchos tipos de distrofias, una de las más frecuentes es de la **De Duchenne**.
- Los signos y síntomas son **debilidad muscular** que lleva a una **incapacidad completa**. El pronóstico varía en función del tipo de distrofia

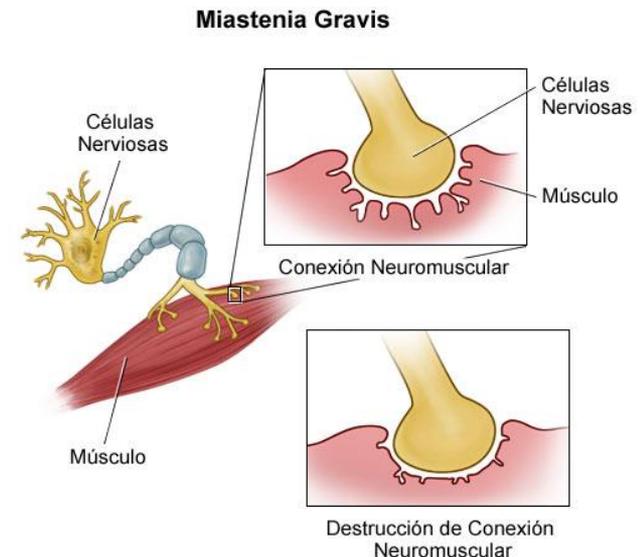


- La **distrofia de Duchenne** afecta a niños, que son normales en su etapa de bebé, pero cuando tienen entre 2 y 6 años, los músculos de sus brazos, piernas y pelvis (caderas) se empiezan a debilitar.
- Los primeros signos de debilidad suelen ser los problemas al correr, subir escaleras o levantarse del suelo.
- Un niño con una distrofia muscular de Duchenne tendrá problemas para andar y, a la larga, dejará de hacerlo.
- Es posible que también le cueste alimentarse, tenga dificultades para respirar y problemas en el corazón.



# Patologías de músculo esquelético: Miastenia grave.

- **Trastorno autoinmune.** Su propio sistema inmunológico genera anticuerpos que obstruyen y cambian algunas señales nerviosas a sus músculos. Esto los debilita.
- Está alterada la conducción del impulso nervioso hacia las fibras musculares.
- Puede ser generalizado o localizado en los músculos oculares.
- Cursa con ptosis palpebral, alteración de la expresión facial, diplopía, fatiga muscular de los miembros, si afecta a estos músculos.



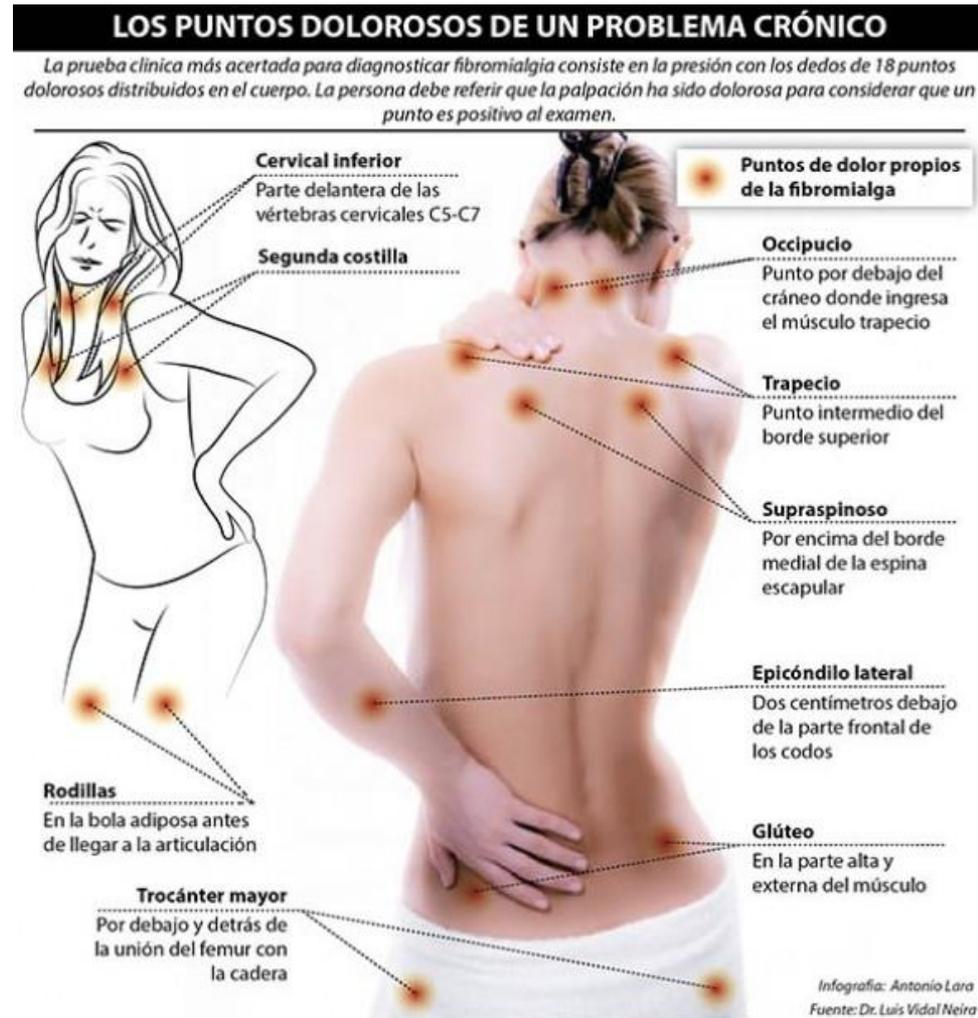
# Miositis

- Conjunto de alteraciones caracterizadas por una **inflamación de uno o más músculos esqueléticos**.
- A cualquier edad y sexo.
- Produce dolor y debilidad de grupos musculares, a veces hipersensibilidad cutánea.
- Origen desconocido, pero a veces asociado a infección.
- A veces cura sin tratamiento y otras evoluciona haciéndose crónico



# Fibromialgia

- Se caracteriza por **dolor musculoesquelético generalizado** y sensación dolorosa a la presión en unos puntos específicos.
- Puede ser más intenso en: zona occipital y cervical, en la parte alta y baja de la espalda, rodillas, codos y glúteos.
- Es frecuente, la padece entre el 2% al 6% de la población, sobre todo mujeres.



# Fibromialgia

- La fibromialgia debe afrontarse con múltiples estrategias: ejercicio físico, hábitos de vida, medicación, etc.
- La enfermedad **no tiene curación definitiva**.
- El objetivo del tratamiento **es mejorar el dolor** y tratar los síntomas acompañantes, para conseguir una mejor calidad de vida de estos pacientes.
- Los **analgésicos** disminuyen de manera parcial el dolor y sólo los debe tomar si su médico se lo indica. Otros grupos de medicamentos utilizados son los **relajantes musculares** y algunos **fármacos antidepresivos** que aumentan los niveles de serotonina y que mejoran los síntomas de la fibromialgia, pero siempre bajo prescripción médica.