

Tema II. Músculo

Músculo estriado

Músculo cardiaco

Músculo liso

Unión Neuromuscular

Tipos de acción.

Tipos de contracción.



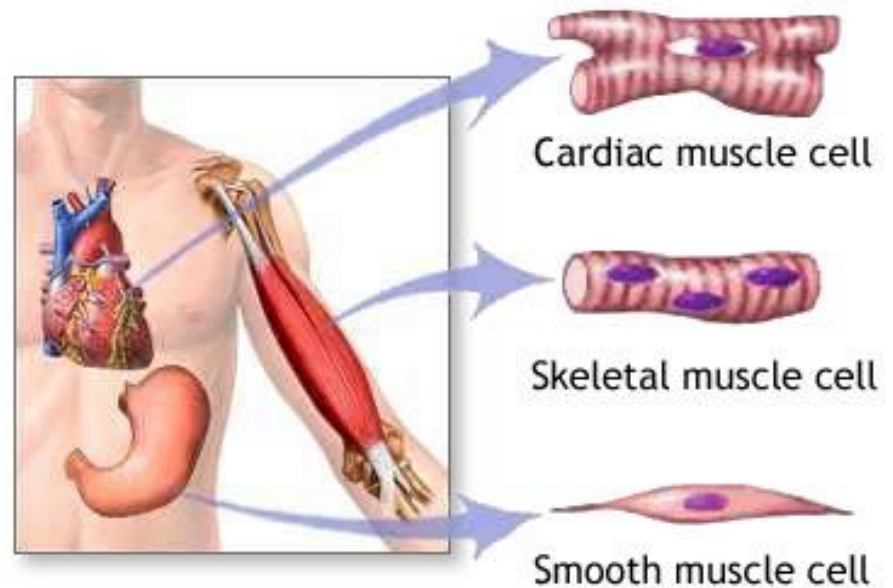
El músculo.

Introducción

- Los músculos son **efectores**, producen movimientos y generan fuerza como respuesta a estímulos nerviosos u hormonales
- Las células **musculares**, como las nerviosas son **excitables** química, eléctrica y mecánicamente, produciendo un potencial de acción que se transmite a lo largo de su membrana
- El tejido muscular posee un **mecanismo contráctil** que es activado por el potencial de acción

Tipos de tejido muscular

Músculo esquelético
Músculo cardíaco
Músculo liso



MÚSCULO ESQUELÉTICO

El 90% de la masa muscular es músculo esquelético y otro 5-10 % corresponde a músculo liso y cardiaco

FUNCIONES BÁSICAS:

- **Movimiento y comunicación (lenguaje)**
- **Mantenimiento de la postura**
- **Mantenimiento de la estabilidad de las articulaciones**
- **Producción de calor**

Músculo esquelético

Descripción

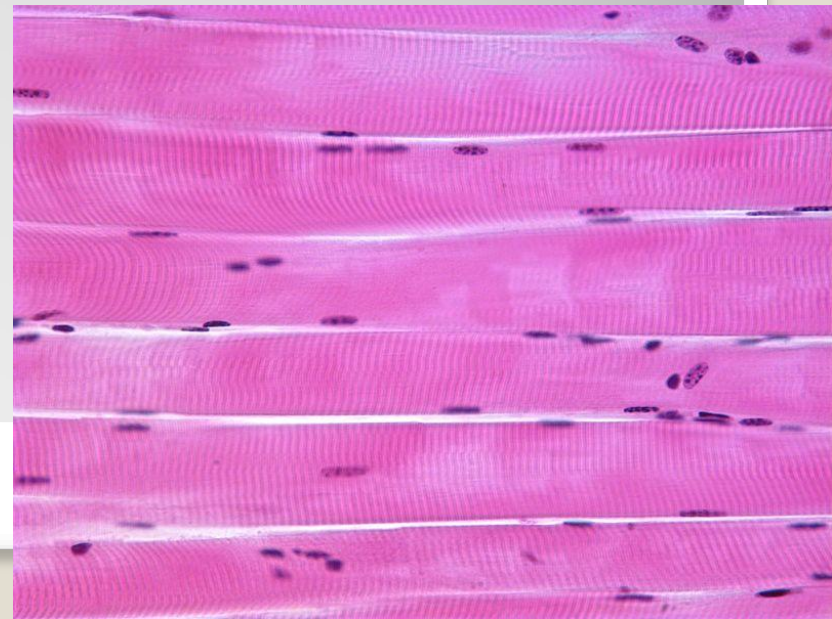
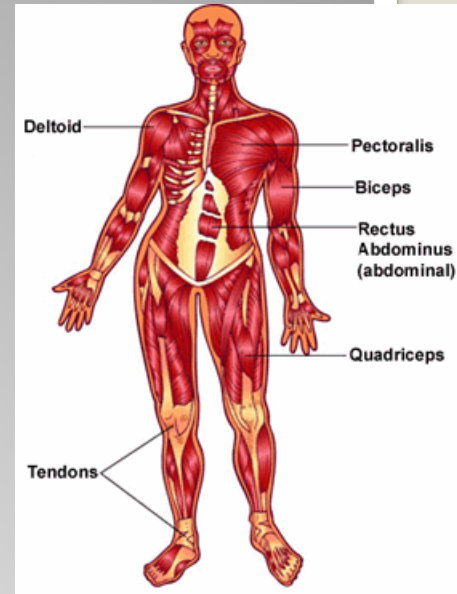
- Células cilíndricas alargadas, multinucleadas y con apariencia estriada

Función

- Movimientos voluntarios
- Velocidad de contracción rápida

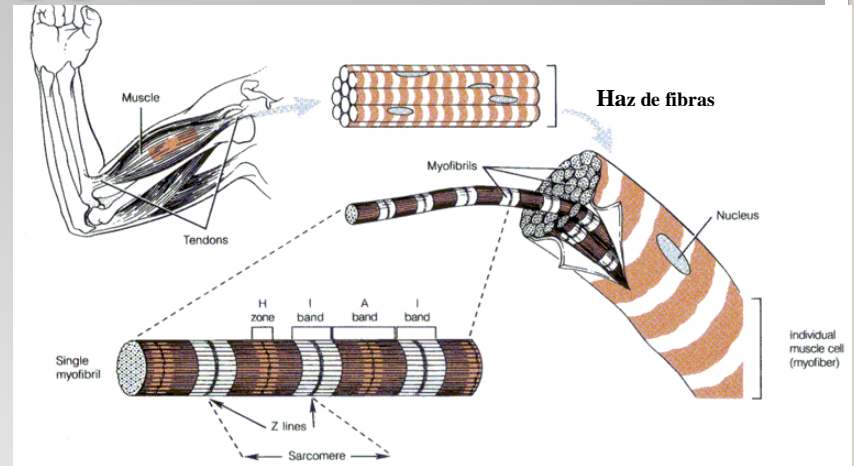
Localización

- En los músculos esqueléticos que se unen a los huesos y ocasionalmente a la piel

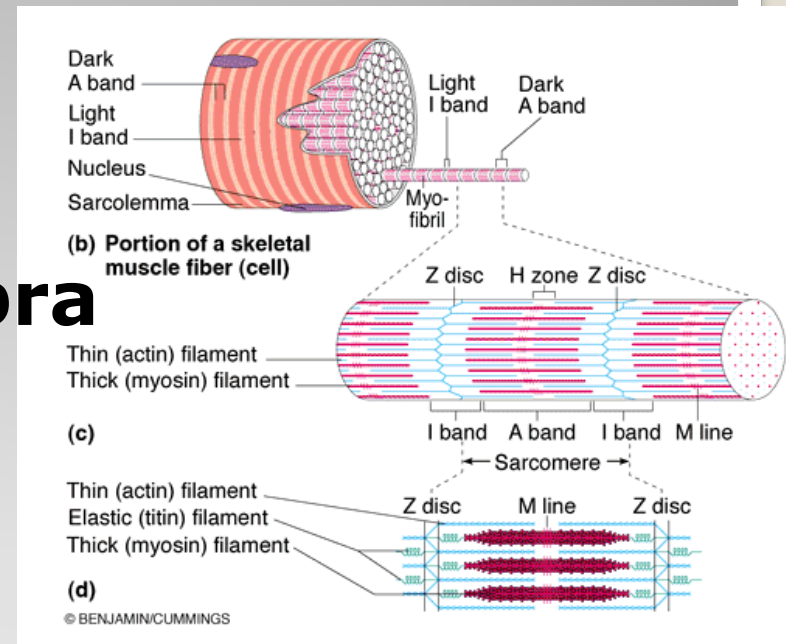


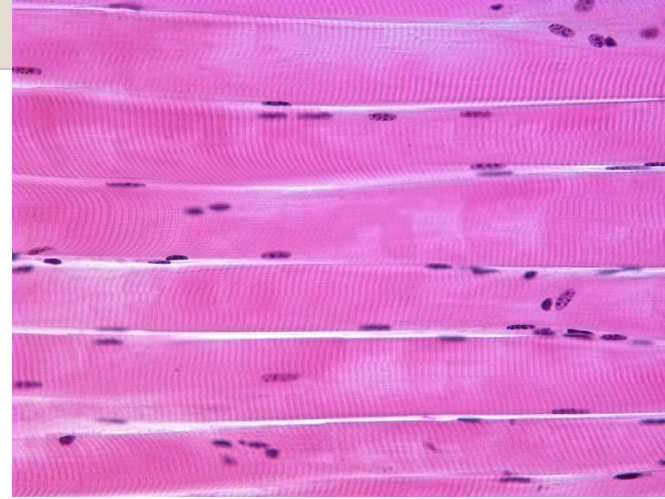
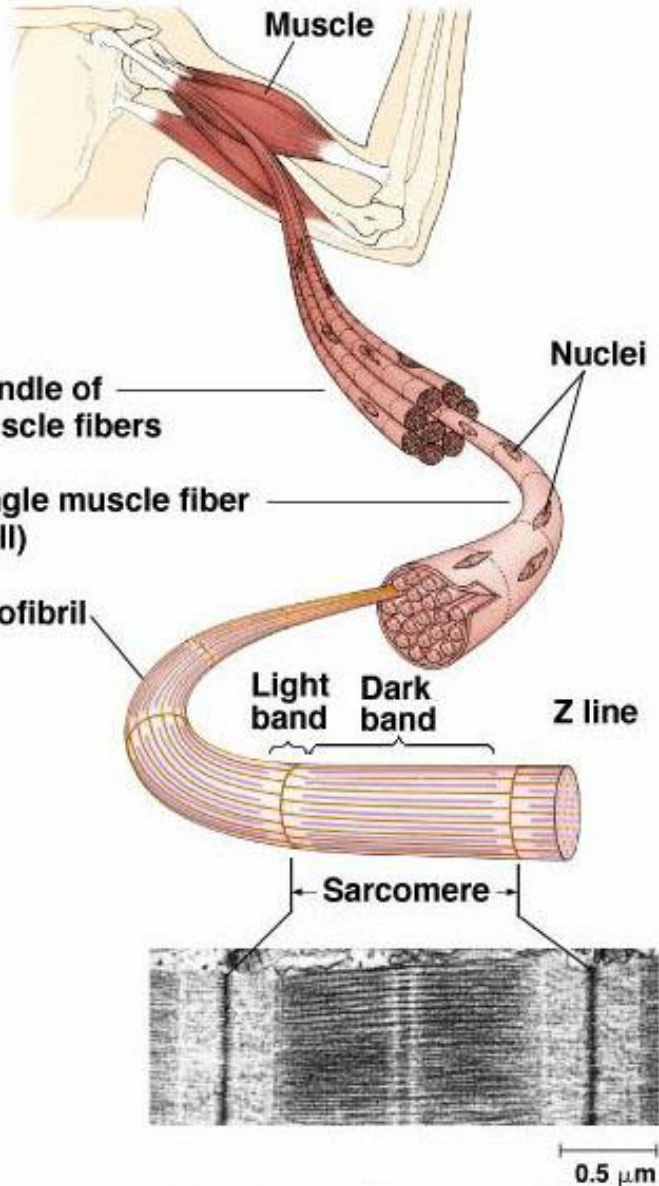
Microanatomomo-fisiología del músculo esquelético

- La célula muscular se denomina fibra muscular
- Número de fibras por músculo: variable (cientos, miles)
- Se extienden ocupando toda la longitud del músculo
- Contienen multitud de miofibrillas

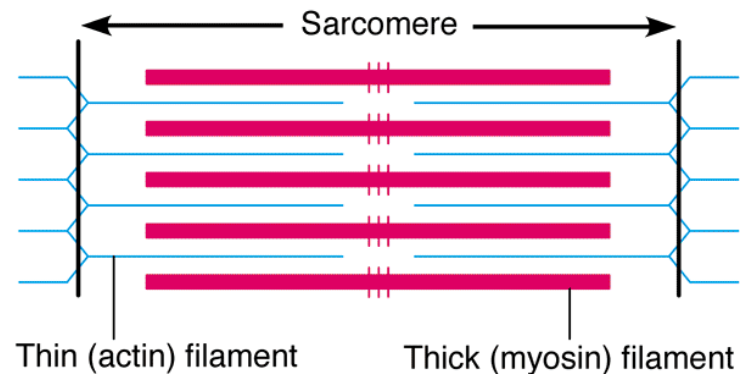


- Las **MIOFIBRILLAS** se encuentran en el sarcoplasma
- Igual longitud que la fibra muscular
- Cada miofibrilla está formada por pequeños miofilamentos intercalados
 - Filamentos finos: **ACTINA**
 - Filamentos gruesos: **MIOSINA**



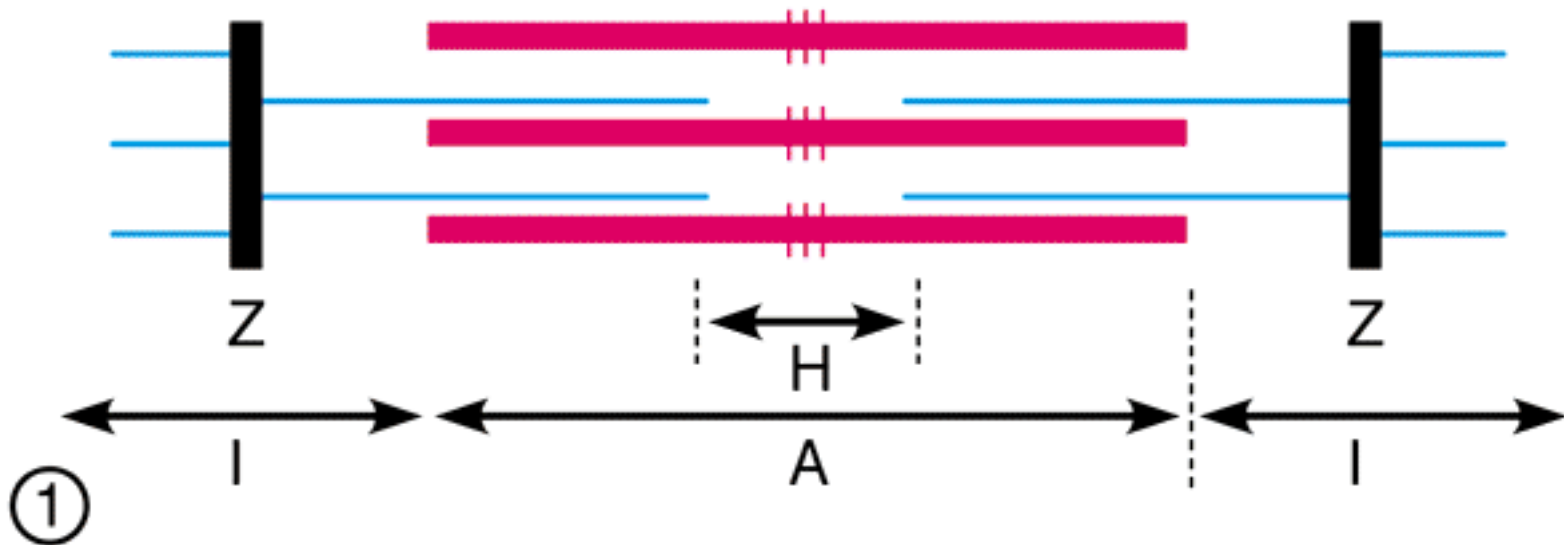
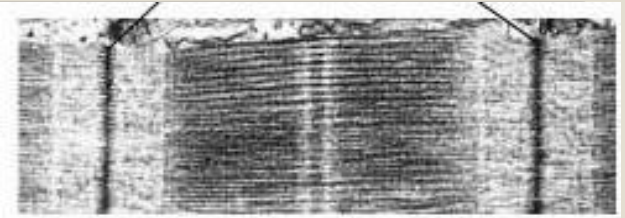


La miofibrilla está constituida por la repetición de **SARCÓMEROS**

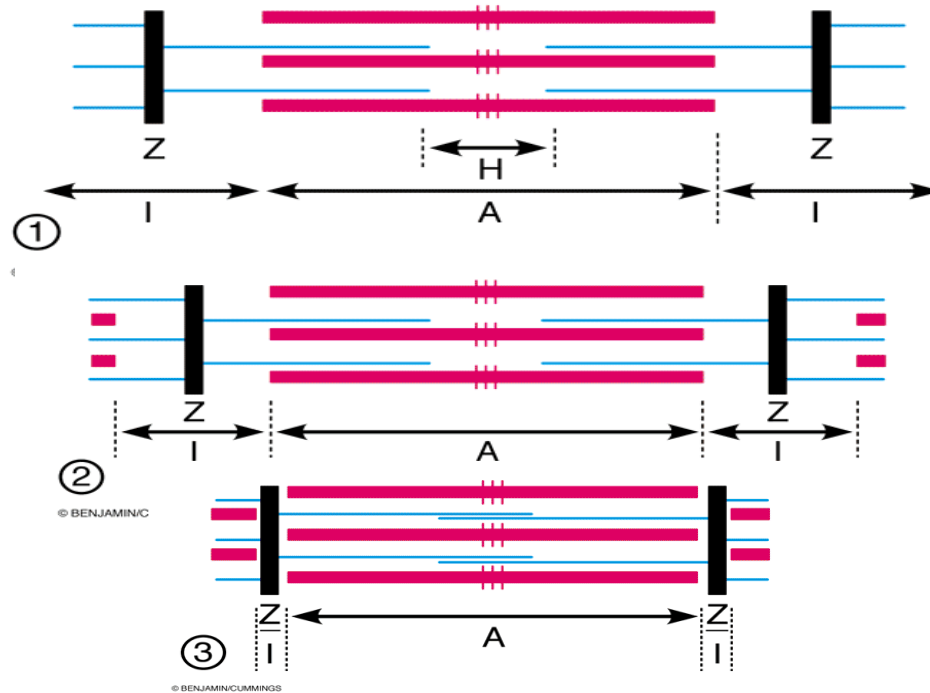


Mecanismo de la contracción de la fibra muscular esquelética

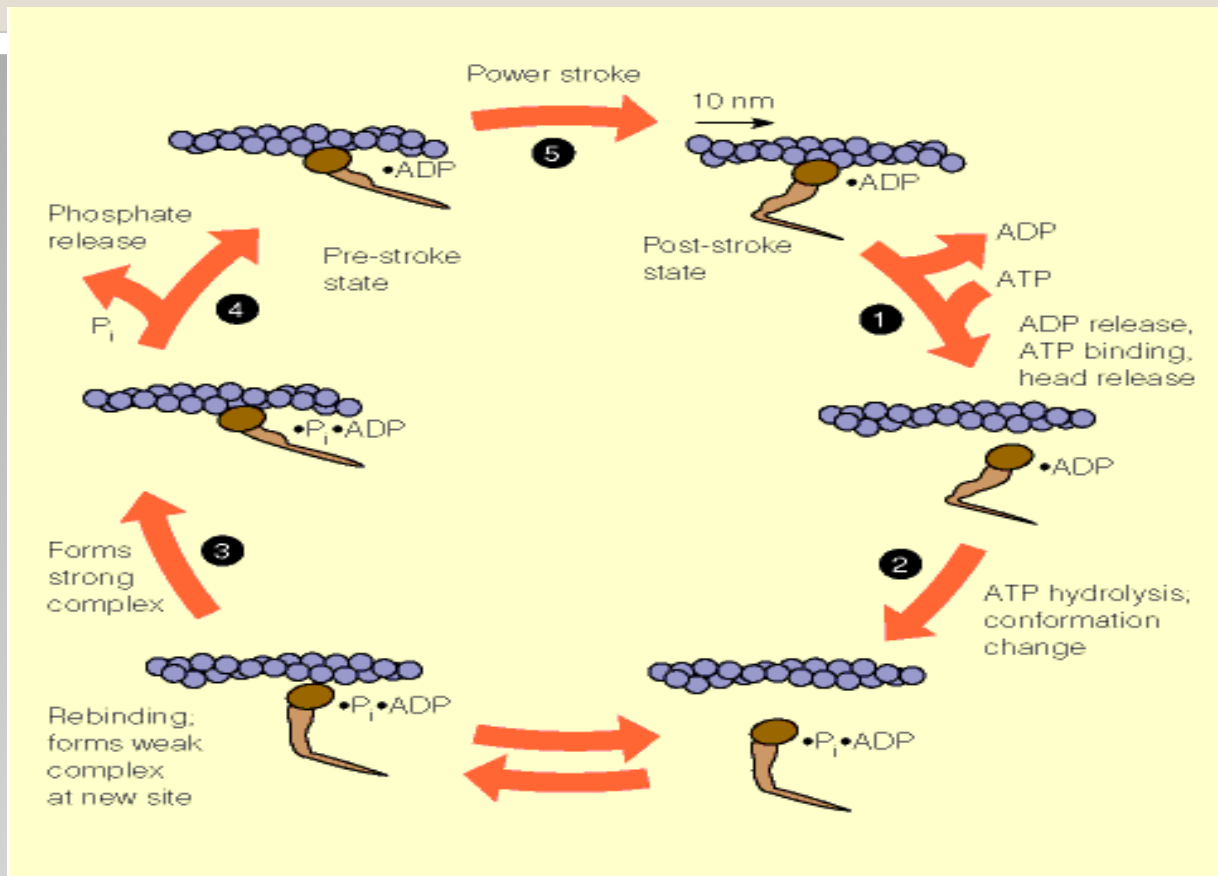
Sarcómero relajado



- El área del sarcómero que solo tiene filamentos de miosina se llama **BANDA H**
- El área formada por filamentos de actina y miosina es la **BANDA A**
- La porción formada solo por filamentos de actina es la **BANDA I**

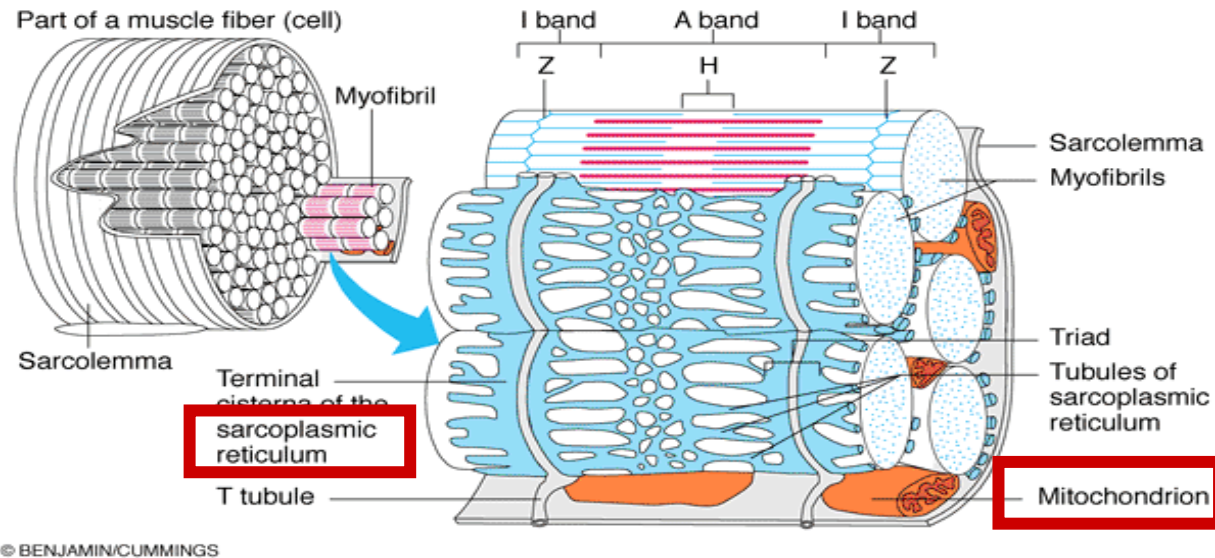


- La disminución de la longitud del sarcómero (acortamiento de la fibra muscular: **contracción muscular**) se produce por **deslizamiento de los filamentos** unos respecto a otros, pero **sin cambiar de longitud**
- Los filamentos de actina se deslizan entre los filamentos de miosina



ATP

- El ciclo se mantiene siempre que haya calcio suficiente en el entorno de las miofibrillas y disponga de energía (ATP)
- El músculo puede llegar un momento en el que no responda (fatiga)

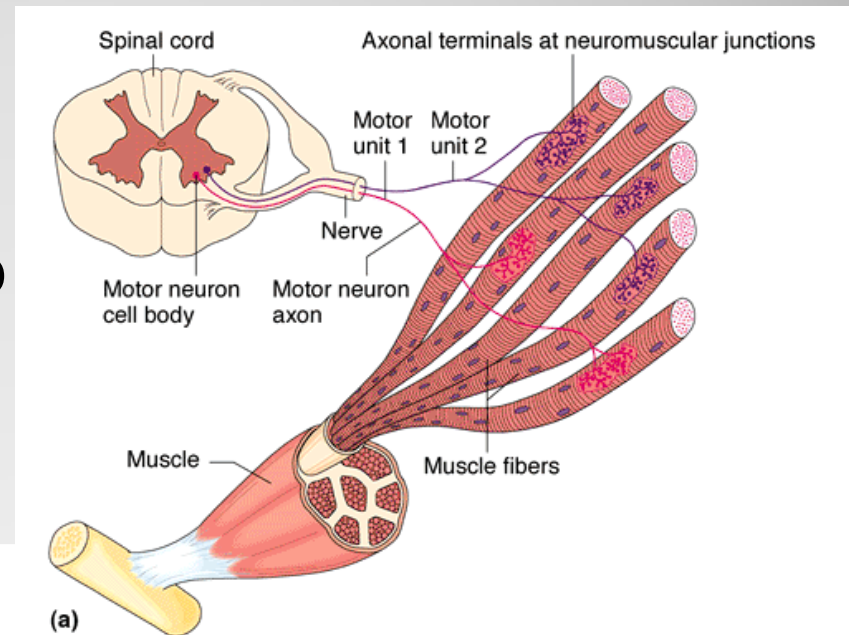


- **El retículo endoplásmico llamado retículo sarcoplásmico almacena calcio**
- **La mitocondria genera ATP, que proporciona la energía necesaria para la contracción muscular**

Unión Neuromuscular

Acoplamiento excitación - contracción

- El músculo esquelético está inervado por grandes fibras nerviosas mielinizadas originadas en las motoneuronas de la médula espinal
- Las terminaciones nerviosas realizan una unión con la fibra muscular llamada **unión neuromuscular** o **placa motora**
- Está cerca del punto medio de la fibra muscular



Fatiga muscular

- La ausencia de oxígeno produce déficit de ATP
- El ácido láctico se produce durante la respiración anaeróbica celular en ausencia de oxígeno.
- El ácido láctico produce fatiga en el musculo

Atrofia muscular

- Debilidad y adelgazamiento del músculo puede ser causada por
 - Inmovilización
 - Pérdida de estimulación neural



Hipertrofia muscular

- .-Agrandamiento muscular (más capilares y mitocondrias que ayudan a generar más energía)
- .-Originada por
 - Ejercicio extremo
 - Hormonas esteroideas (el hombre tiene los músculos más hipertrofiados que las mujeres)



Tipos de contracción

ISOTÓNICA:

El músculo se acorta y la tensión del músculo permanece constante.

Produce movimiento

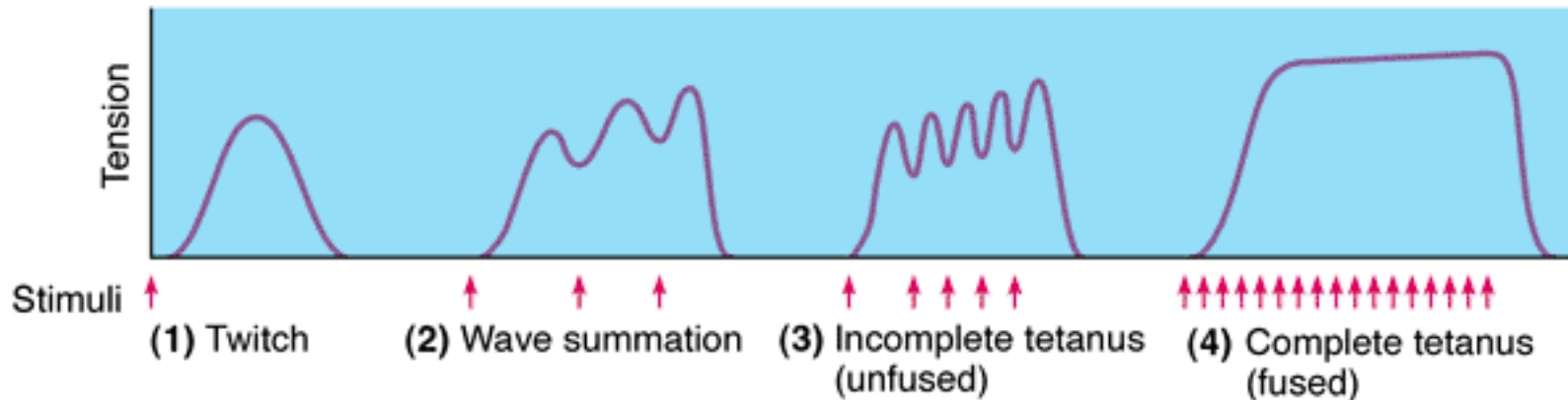
ISOMÉTRICA

El músculo no se acorta durante la contracción

No produce movimiento (bipedestación, sedestación, control postural...)

Tetania

- Contracción mantenida de un músculo
- Resulta de la rápida sucesión de impulsos nerviosos



Músculo cardiaco

Descripción

- Células, con 1 o 2 núcleos y con apariencia estriada. Interconectadas entre si

Función

- Movimientos involuntarios del corazón, impulsando la sangre al torrente sanguíneo
- Velocidad de contracción intermedia

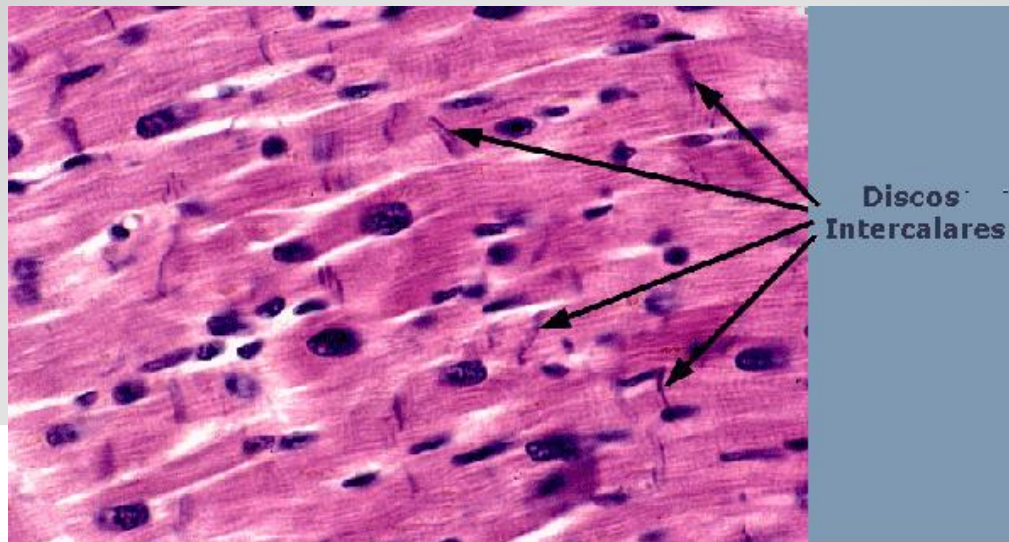
Localización

- En las paredes del corazón



MÚSCULO CARDIACO

- Las fibras musculares cardiacas son estriadas como las esqueléticas pero más pequeñas
- Las fibras musculares están unidas por los **discos intercalares** que permiten que un potencial de acción se propague rápidamente de unas células a otras



Músculo liso

Descripción

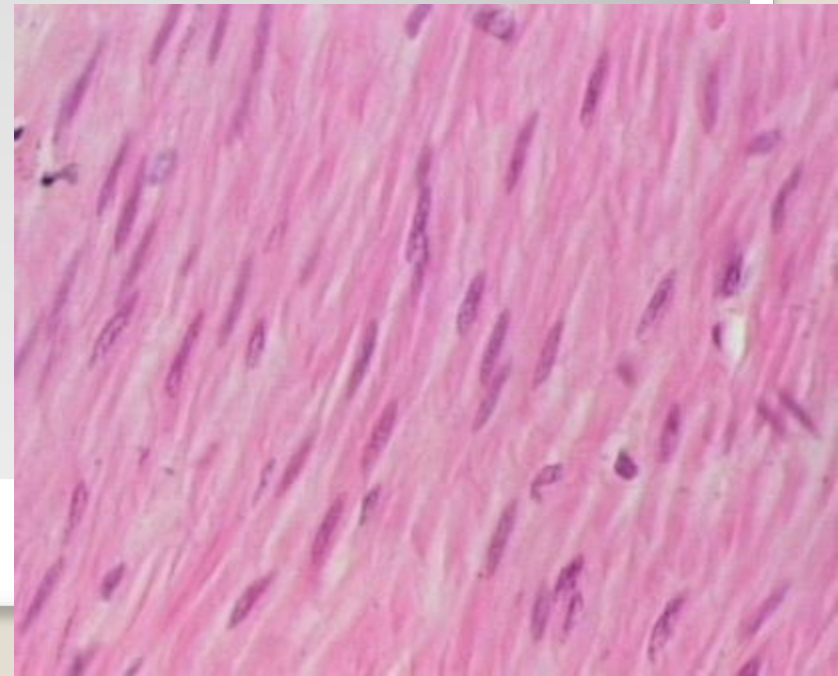
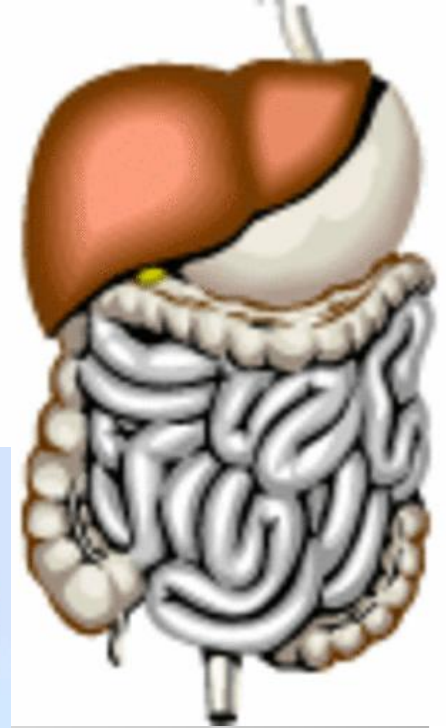
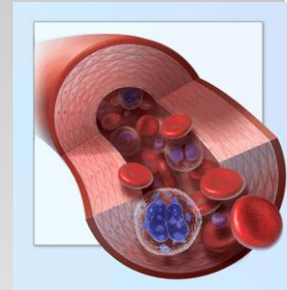
Células fusiformes, con un núcleo central y no estriadas

Función

- Movimientos involuntarios, lentos, semirrítmicos (oleaje). Impulsando sustancias u estructuras a través de pasajes internos

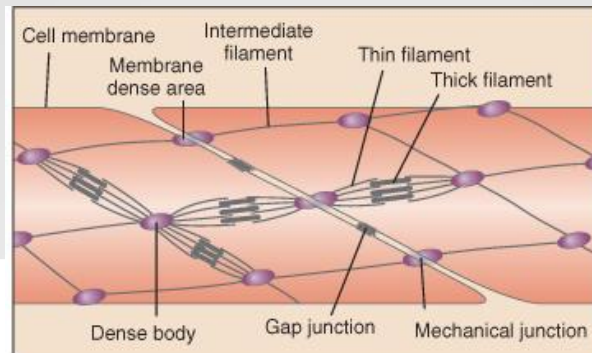
Localización

- En las paredes de la mayoría de los órganos huecos y de los vasos sanguíneos



MÚSCULO LISO

- Células mononucleadas, delgadas y fusiformes conectadas por **uniones intercelulares comunicantes** (gap junction) que permiten la transmisión del potencial de acción de una a otra: **contracción sincronizada**
- Controlado involuntariamente por el SNA



Clases de contracción del músculo liso

FÁSICA → CONTRACCIÓN RÁPIDA. Aparato digestivo y genitourinario.

TÓNICA → CONTRACCIÓN PROLONGADA (horas o días). Paredes de los vasos sanguíneos, vías respiratorias y esfínteres.

Control involuntario de la contracción: nervioso (SNA), hormonal y local



EL APARATO LOCOMOTOR

CONSTITUCIÓN:

- ESQUELETO

- HUESOS, TIPOS, PARTES, CARACTERÍSTICAS

- ARTICULACIÓN

- COMPONENTES
- TIPOS DE ARTICULACIÓN

- MÚSCULO

- TIPOS SEGÚN:
 - ESTRUCTURAS
 - FORMA
 - PROFUNDIDAD
 - ACCIÓN
- FUNCIÓN
- CARACTERÍSTICAS
- CONCEPTOS
- TIPOS DE CONTRACCIÓN
- CADENAS CINÉTICAS

El Aparato Locomotor

Está constituido por:

–ESQUELETO

–ARTICULACIONES

–MÚSCULO

ESQUELETO

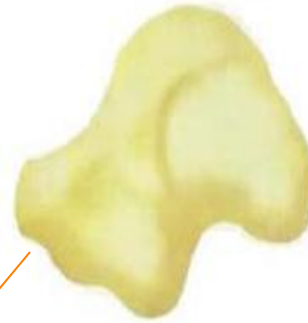


FUNCIONES:

- SOPORTE Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS**
- MOVIMIENTO –palancas**

TIPOS DE HUESO:

– **CORTOS:**



– **LARGOS**

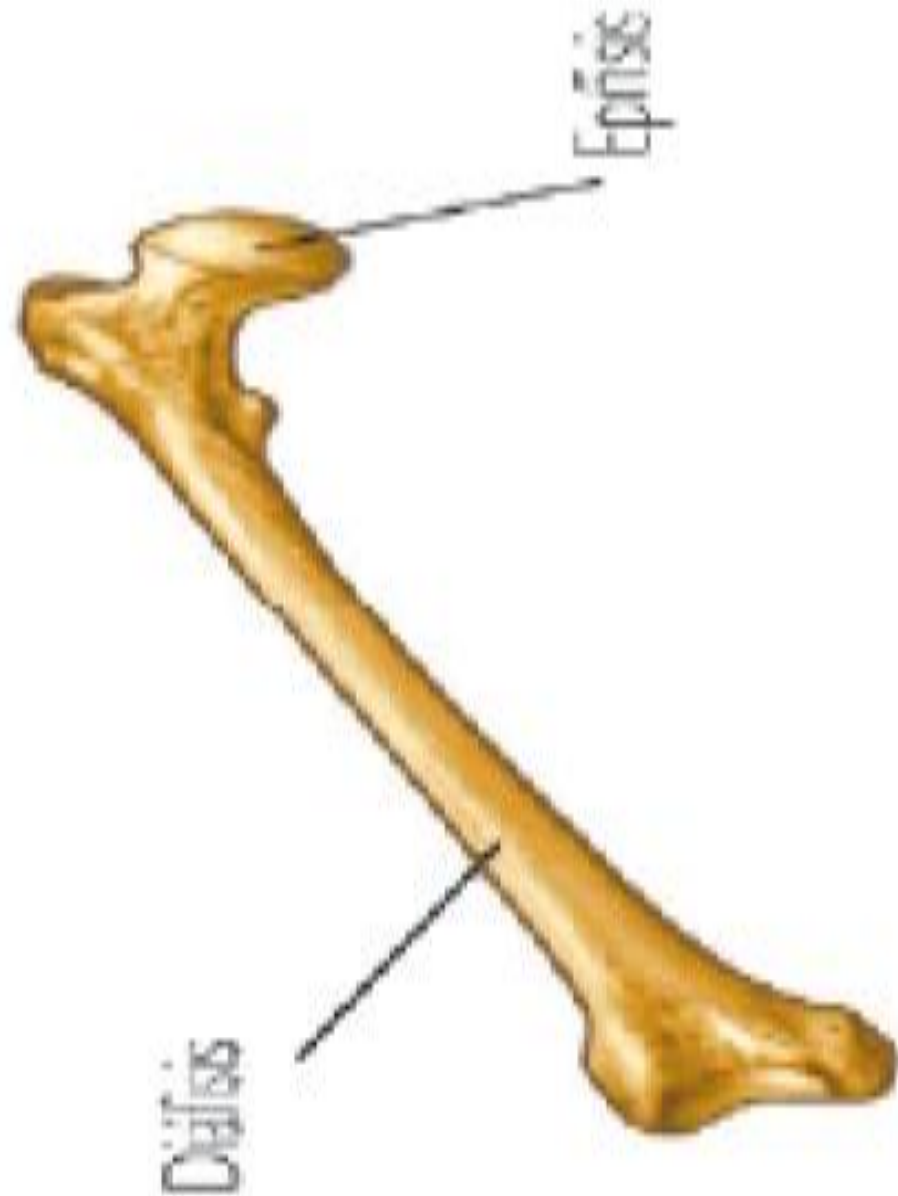


– **PLANOS**



PARTES DEL HUESO

- DIÁFISIS.**
- EPÍFISIS.** Superficie articulares. Contacto huesos vecinos

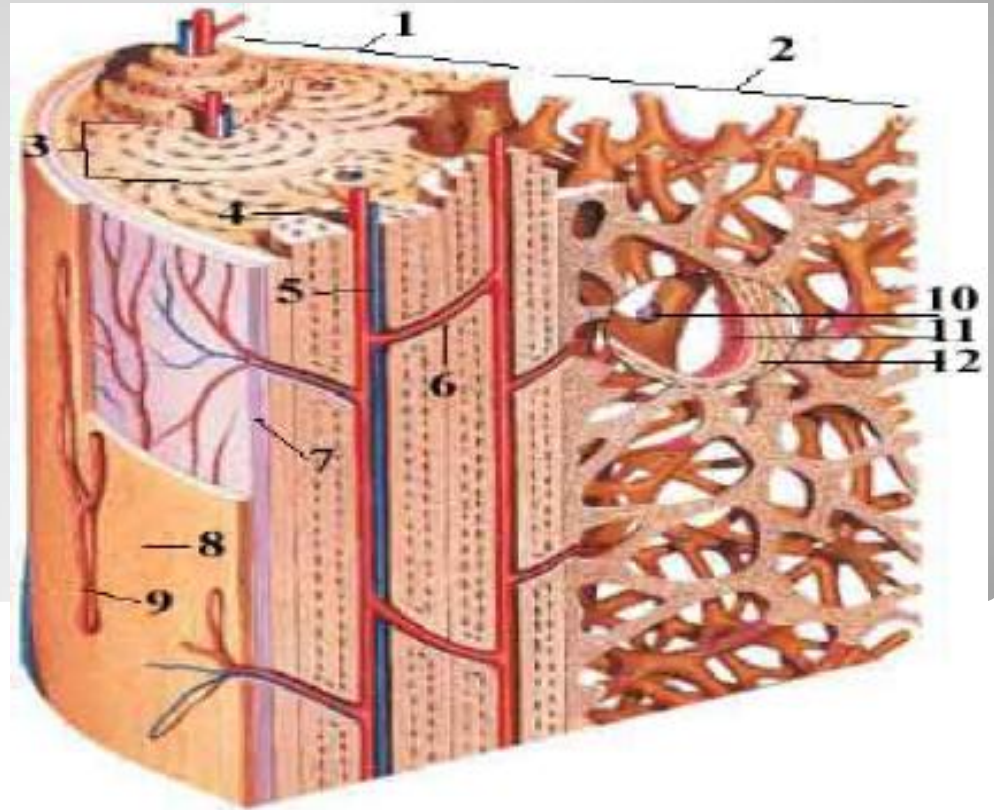


CARACTERÍSTICAS CONSTITUCIONALES DEL HUESO

- RIGIDEZ
- ELASTICIDAD

- Dependencia:

- Edad
- Actividad física
- Alimentación
- Enfermedades



ARTICULACIÓN

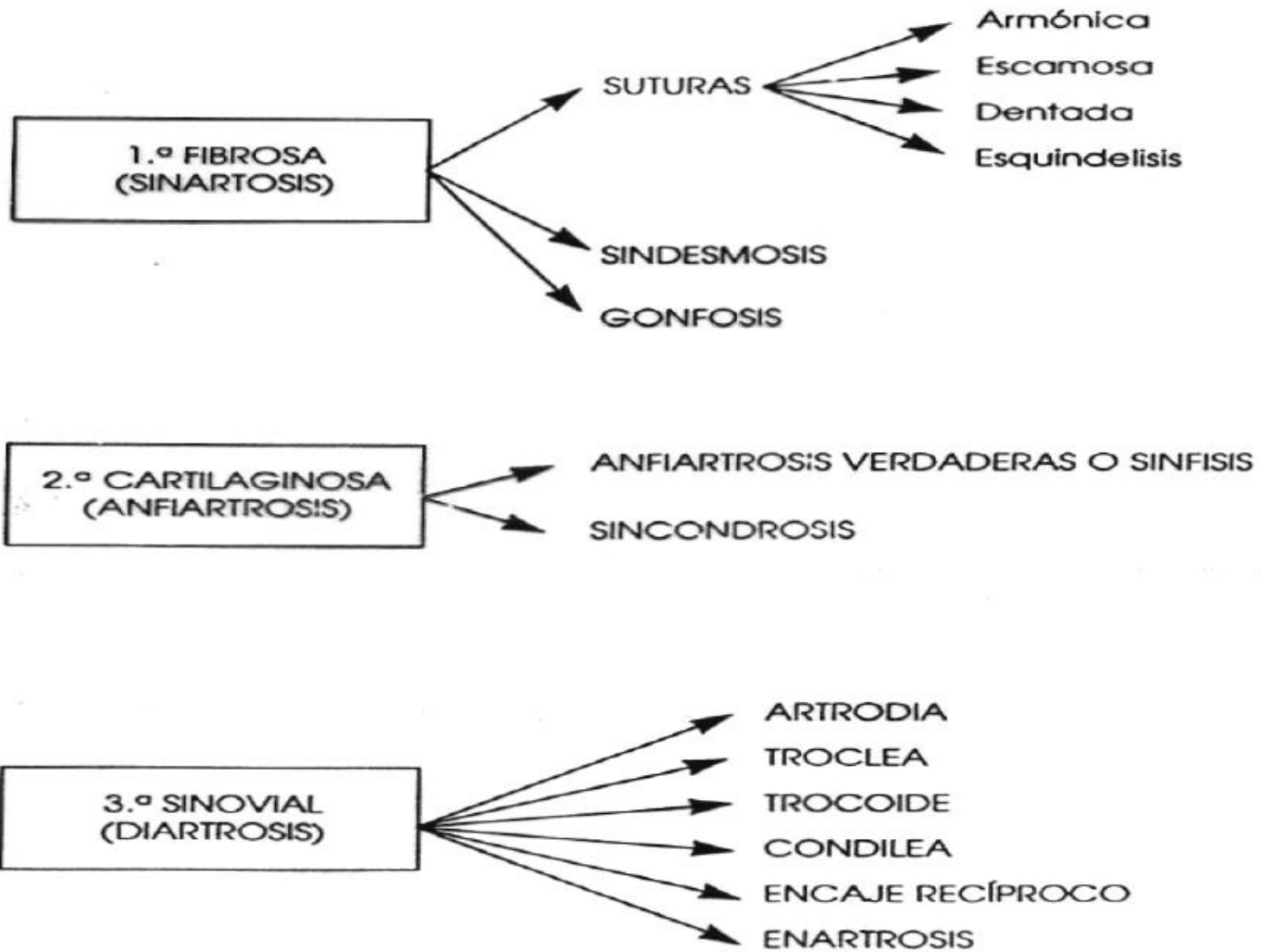
TIPOS:

- – **FIBROSA (SINARTROSIS)**
- – **CARTILAGINOSAS (ANFIARTROSIS)**
- – **SINOVIAL (DIARTROSIS)**

- ● **PARTES:**

- **A. Superficies articulares**
- **B. Cartílagos**
- **C. Cápsula y membrana sinovial**
- **D. Ligamentos o medios de unión**
- **E. Fibrocartílagos interarticulares o meniscos**
- **F. Fibrocartílagos marginales o rodetes**

CLASIFICACIÓN DE LAS ARTICULACIONES



MÚSCULO

- TIPOS SEGÚN SU ESTRUCTURA:

- LISO.

- Fb lisas. Involuntario

- CARDIACO.

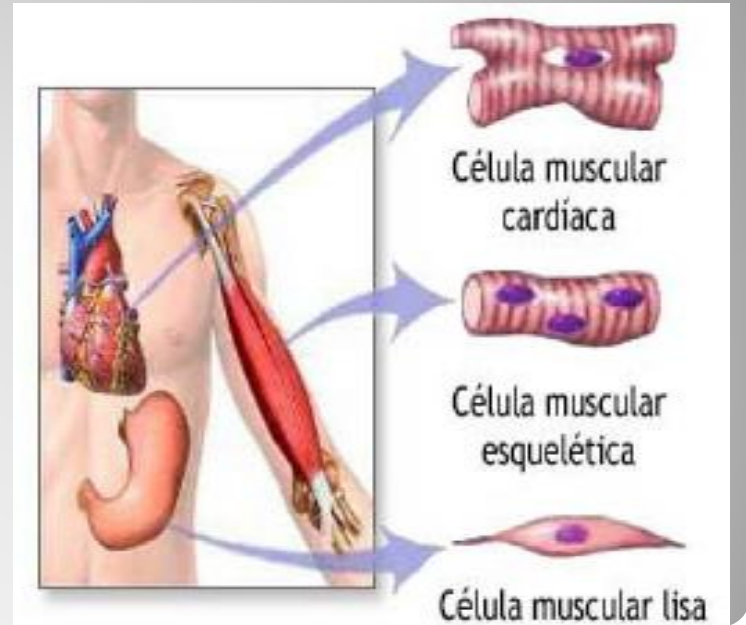
- Fb estriadas. Involuntario

- ESQUELÉTICO.

- Fb estriadas. Voluntario

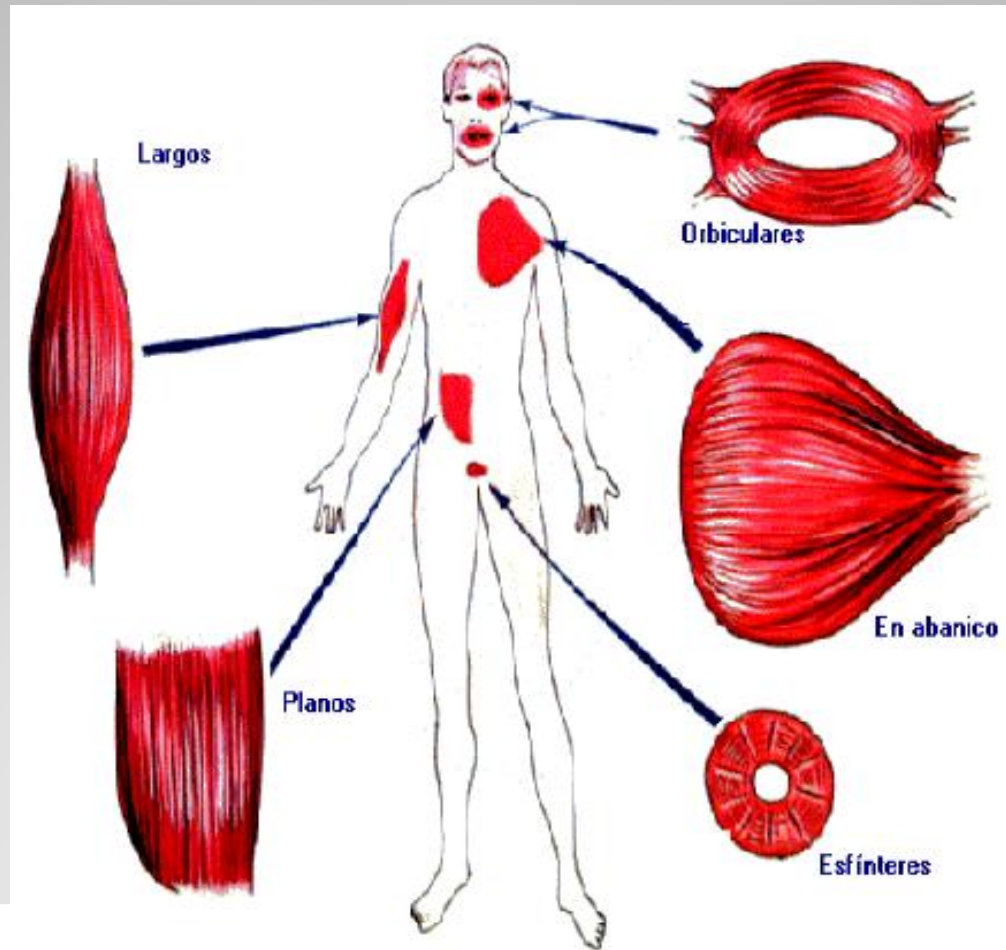
- FUNCIONES.

- Generar mov
- Sostén cpo, responsable de postura
- Generar calor. Transforma energía química en mecánica



MÚSCULO:

- TIPOS SEGÚN FORMA



MÚSCULO

● TIPOS SEGÚN PROFUNDIDAD:

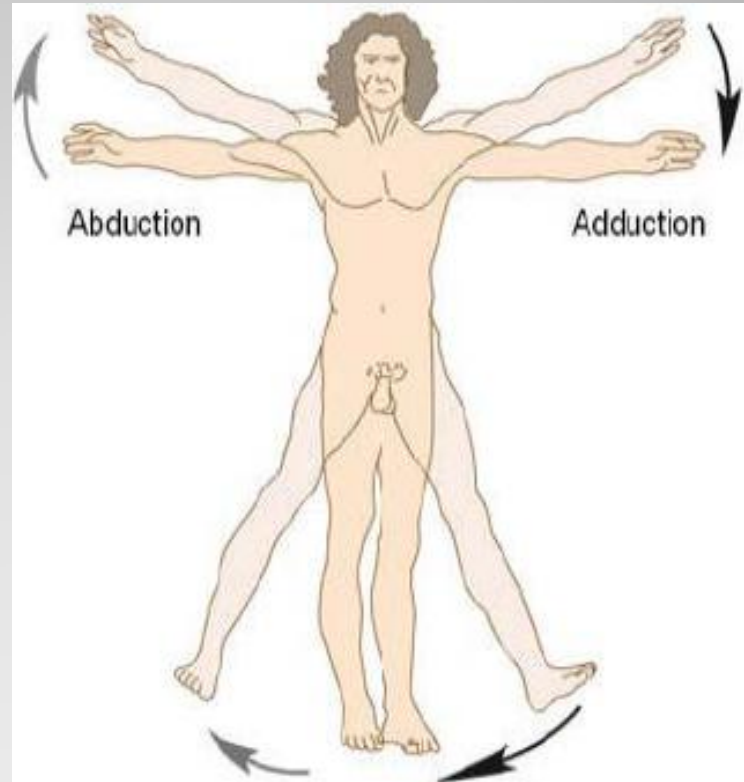
- Músculos superficiales
- Músculos profundos

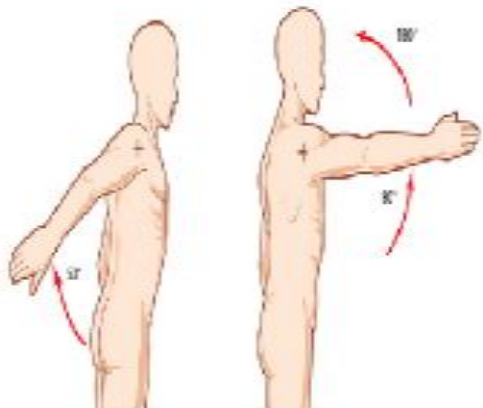


MÚSCULO

• TIPOS SEGÚN SU ACCIÓN:

- ABDUCTORES
- ADDUCTORES
- ROTACIONES
- SUPINADORES
- PRONADORES
- FLEXORES
- EXTENSORES
- INVERSIÓN
- EVERSIÓN

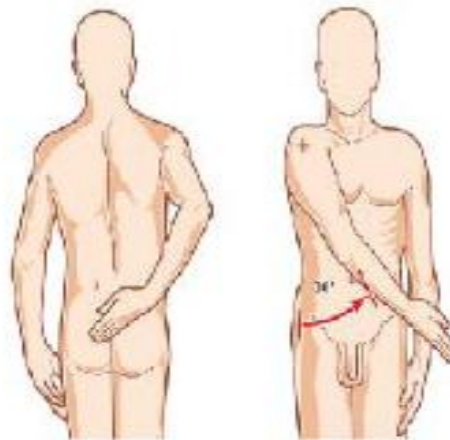
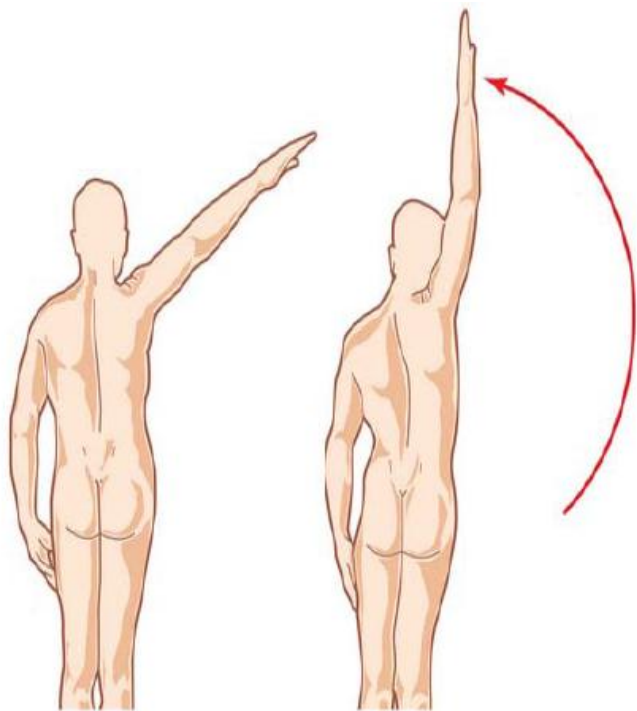
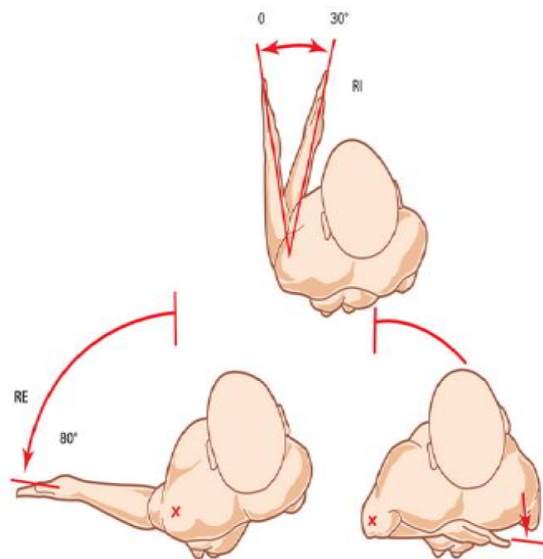


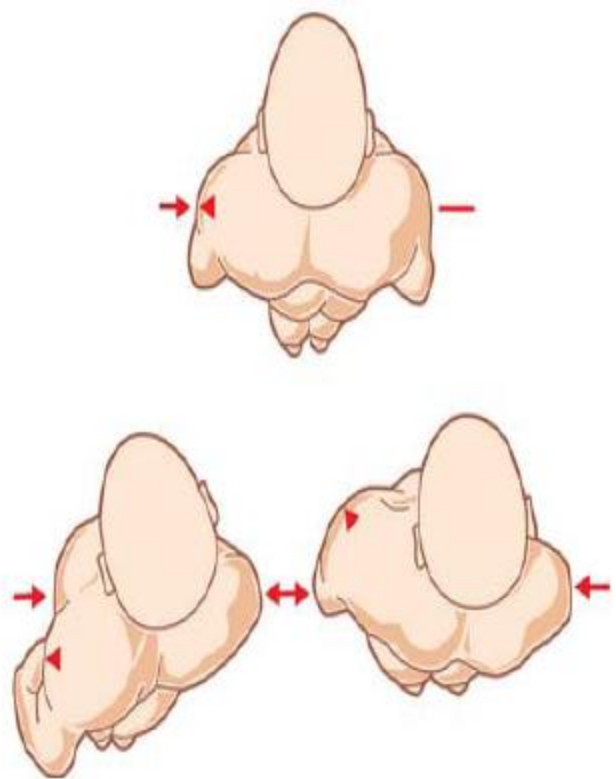
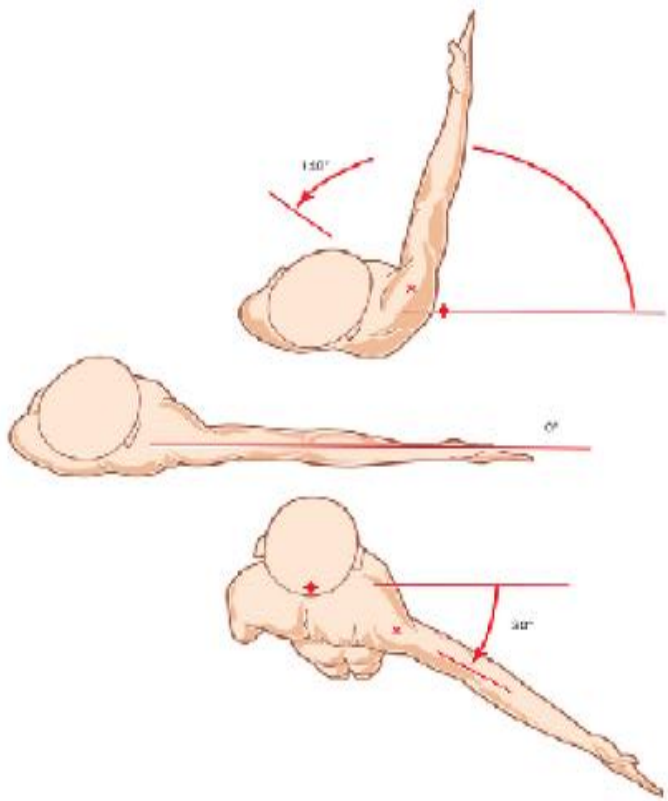


Supination



Pronation

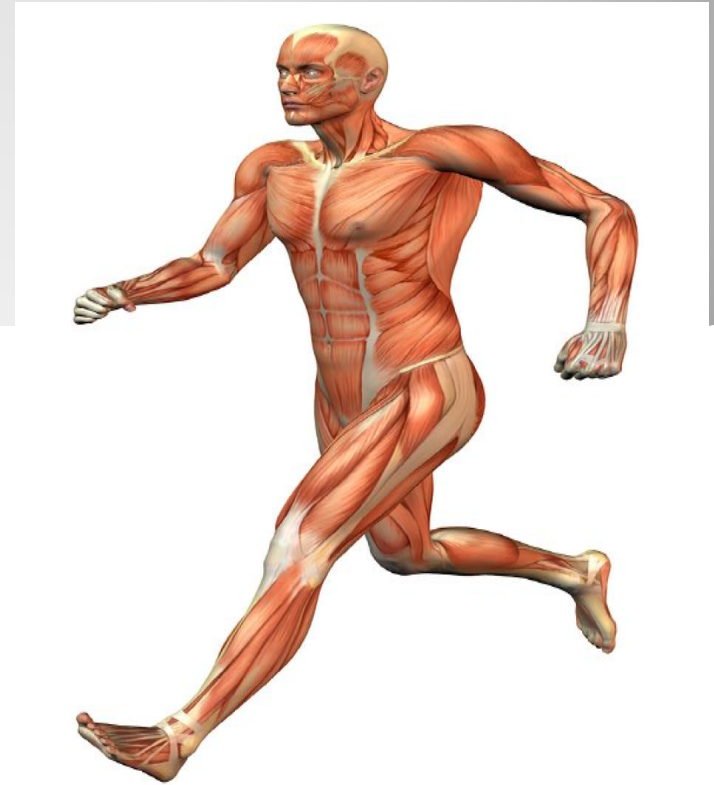




MÚSCULO

● FUNCIONES MUSCULARES

- LOCOMOCIÓN
- MÍMICA
- ESTABILIDAD
- FORMA
- INFORMACIÓN ESTADO FISIOLÓGICO
- ACTIVIDAD MOTORA
- ÓRGANOS INTERNOS



MÚSCULO

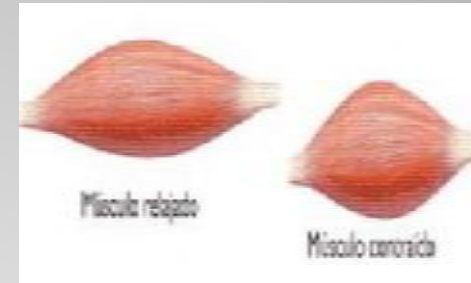
• CARACTERÍSTICAS:

– CONTRACTILIDAD.

- Capacidad activa del ms de contraerse y relajarse
- Acortamiento 20-25% longitud total

– ELASTICIDAD.

- Capacidad estiramiento bajo influjo de F externas recuperando tamaño normal cuando estiramiento cesa



MÚSCULO

● CONCEPTOS:

- – AGONISTA. Ms interviene activa y directamente en el movimiento
- – ANTAGONISTA. Ms opone al movimiento, realiza el movimiento contrario
- – SINERGISTA. Grupo ms intervienen activa y conjuntamente para realizar el mismo movimiento

MÚSCULO

● CONCEPTOS:

– MÚSCULO PRIMARIO

- PRINCIPAL RESPONSABLE DEL MOVIMIENTO
- AGONISTA
- PUEDE HABER VARIOS PRIMARIOS

MÚSCULO

● CONCEPTOS:

– MÚSCULO ACCESORIO

- COMPLEMENTA AL PRIMARIO
 - EXIGENCIA ELEVADA
 - DEBILIDAD DEL PRIMARIO
 - GESTO MECÁNICO INCORRECTO
- SINERGISTA
- PUEDE HABER VARIOS ACCESORIOS

MÚSCULO

● CONCEPTOS:

– PRIMARIO - ACCESORIO

- **SINERGIA:** “Trabajo conjunto de varios músculos para realizar una función concreta”
- Todos los músculos son motores primarios de alguna acción
- Ninguno es sólo accesorio
- Músculo patológico → Función alterada

MÚSCULO

● CONCEPTOS:

- MÚSCULO ESTABILIZADOR
 - Fijan otras art para permitir la acción del MP o MA
 - Favorece actuación correcta de agonista

MÚSCULO

● TIPOS DE CONTRACCIÓN:

- **CONTRACCIÓN ISOTÓNICA**
 - **CONCÉNTRICA**
 - **EXCÉNTRICA**

- **CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA**

MÚSCULO

● TIPOS DE CONTRACCIÓN:

– CONTRACCIÓN ISOTÓNICA

- *iso:igual ; tónica:tensión* ➡ *igual tensión*
- DINÁMICA
- Contracción muscular con modificación de su longitud.

MÚSCULO

● TIPOS DE CONTRACCIÓN

– CONTRACCIÓN ISOTÓNICA CONCÉNTRICA

- Ms desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia
- Aproximación origen e inserción muscular
- Disminuye el ángulo articular

MÚSCULO

● TIPOS DE CONTRACCIÓN

– CONTRACCIÓN ISOTÓNICA EXCÉNTRICA

- Cuando una resistencia es mayor que la tensión ejercida por un músculo
- Origen e inserción se alejan
- Aumenta el ángulo articular

MÚSCULO

● TIPOS DE CONTRACCIÓN

– CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA

- *iso: igual, métrica: medida/longitud ⇒ igual medida o igual longitud*
- ESTÁTICA
- Contracción muscular sin modificar su longitud

RESUMEN:

- **CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA:** el momento motor es igual al momento resistente.

$$MM=MR$$

- **CONTRACCIÓN DINÁMICA:** hay un desequilibrio entre el momento motor y el resistente.

- **CONCÉNTRICA:**

$$MM>MR$$

- **EXCÉNTRICA:**

$$MM<MR$$

EL MOVIMIENTO HUMANO



- **EL MOVIMIENTO HUMANO**

- **PLANOS Y EJES**



- **CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS:**

- MOVIMIENTO SEGÚN SU TRAYECTORIA
- MOVIMIENTO ARTICULAR
- MOVIMIENTO SEGÚN AGENTE
- MOVIMIENTO SEGÚN OBJETIVO

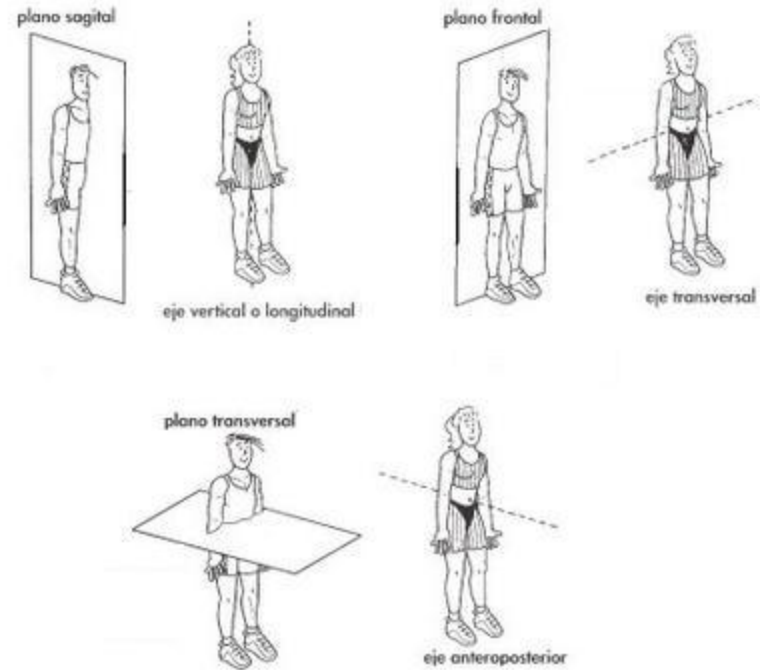
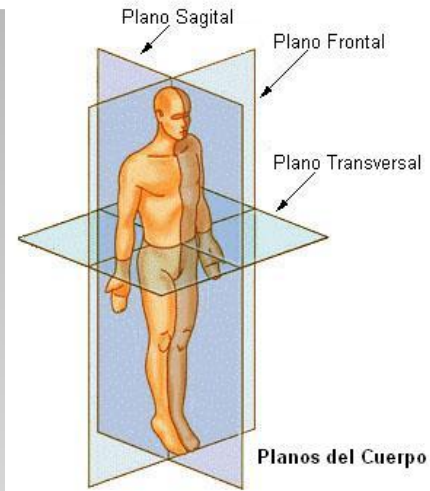
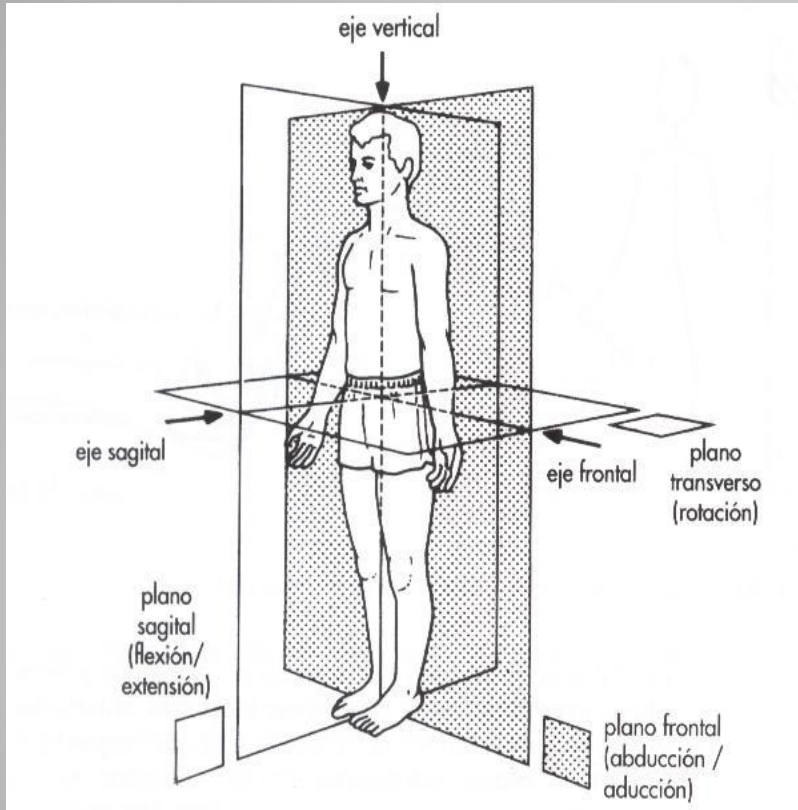
- **La cinesiología es la ciencia que trata el movimiento.**



- ***Cinemática* (del griego κινεω, *kineo*, movimiento) es la rama de la mecánica clásica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos**

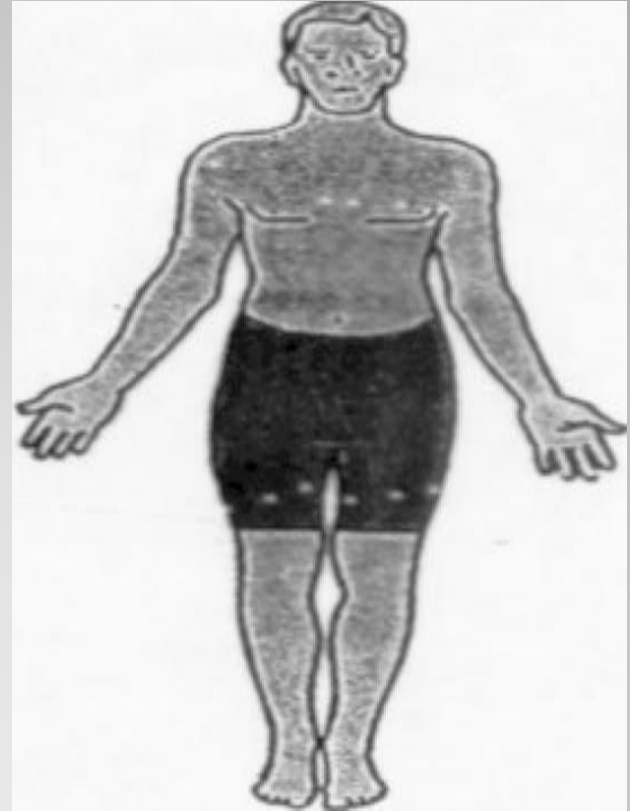
- **El movimiento es un trabajo físico, determinado por la acción de fuerzas interiores, que actúan oponiéndose a otras, tanto exteriores como interiores.**
- **Las fuerzas interiores: músculo, palanca sobre la que actúa (hueso) y la articulación (punto de apoyo).**
- **Fuerzas de oposición:**
 - **Las fuerzas exteriores: peso de los segmentos corporales (fijos o móviles), la resistencia exterior al movimiento, la gravedad y la inercia.**
 - **Fuerzas interiores: Rozamiento articular, tensión ligamentosa y capsular, tensión muscular.**

PLANOS Y EJES

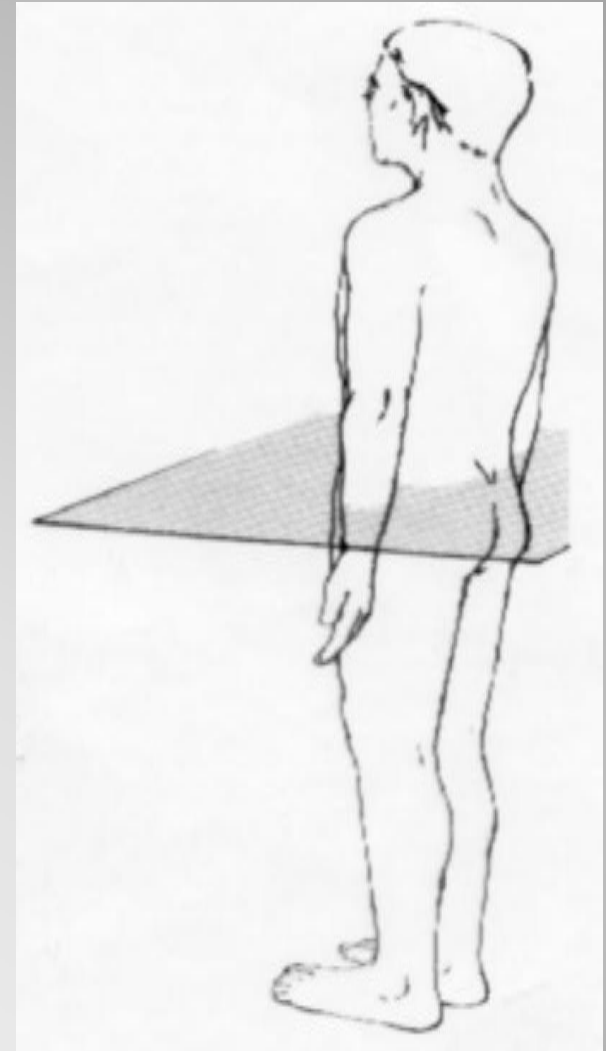
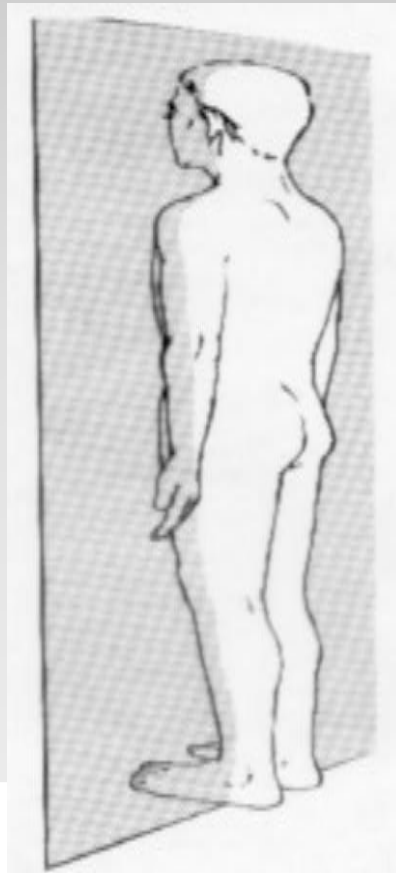
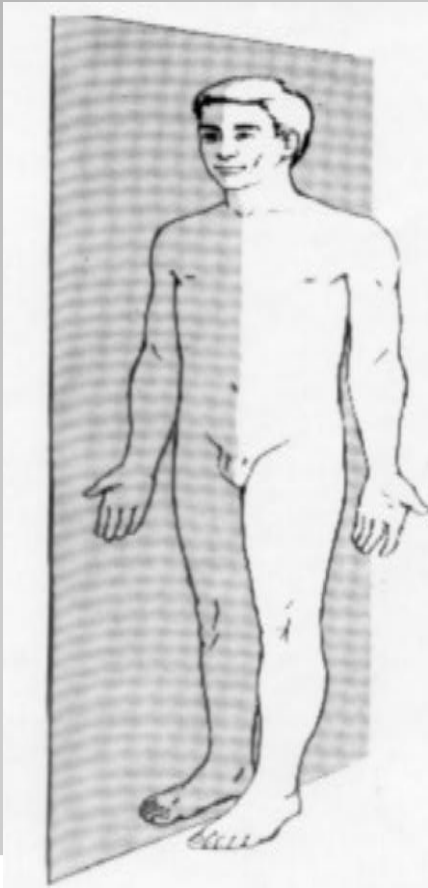


Conceptos Previos

- **Posición anatómica**
 - **Bipedestación.**
 - **Pies 45°.**
 - **Cara ventral manos.**
 - **Dedos extendidos.**



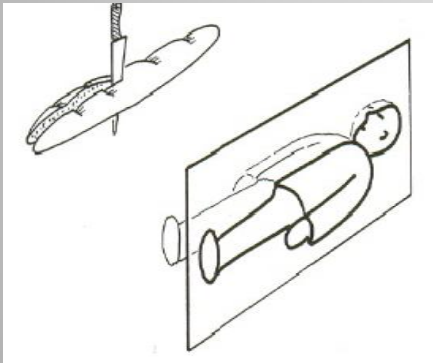
Conceptos Previos (planos)



Conceptos Previos (planos)

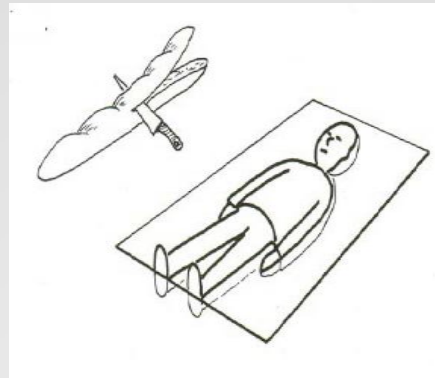
SAGITAL (A-P):

- . Vertical
- . Dos mitades
 - Derecha
 - Izquierda



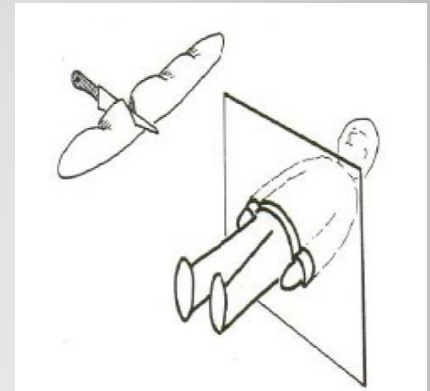
FRONTAL (Coronal):

- . Vertical
- . Dos mitades
 - Anterior (Ventral)
 - Posterior (Dorsal)



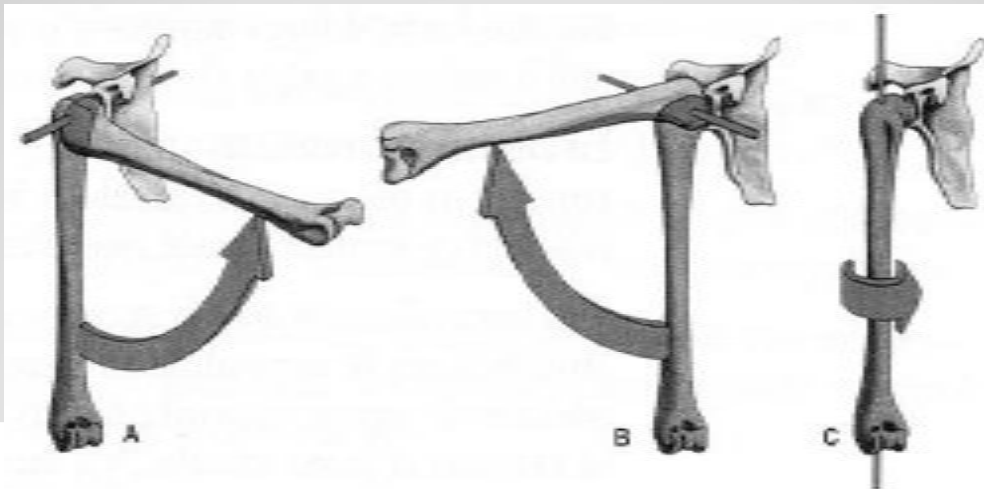
TRANSVERSAL:

- . Horizontal
- . Dos mitades
 - Superior (Cranial)
 - Inferior (Caudal)



Conceptos Previos (ejes)

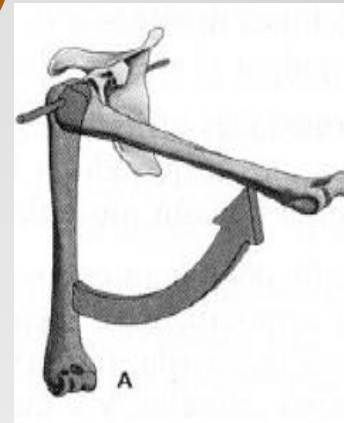
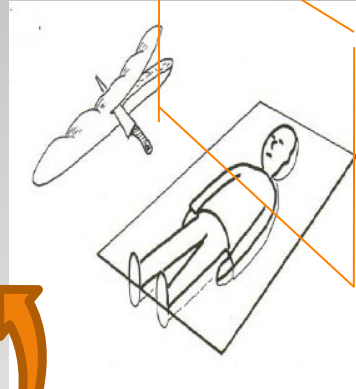
- **Transversal (Coronal): horizontal. De un lado a otro.**
Flexión extensión en plano sagital.(A)
- **Sagital (AP): horizontal. De delante a atrás.**
Abducción y adducción en plano frontal.(B)
- **Longitudinal: cráneo-caudal. Intersección entre los planos anteriores. Rotación en plano transversal.(C)**



Conceptos Previos (ejes)

TRANSVERSAL (CORONAL):

- .-Horizontal
- .-De un lado a otro
- .- Cruce:
 - Coronal (frontal)
 - Transversal
- .-Flexión / Extensión



Conceptos Previos (ejes)

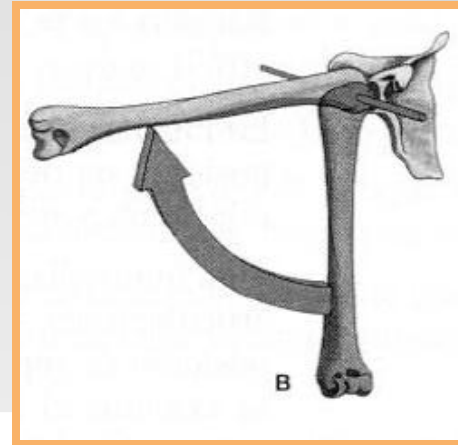
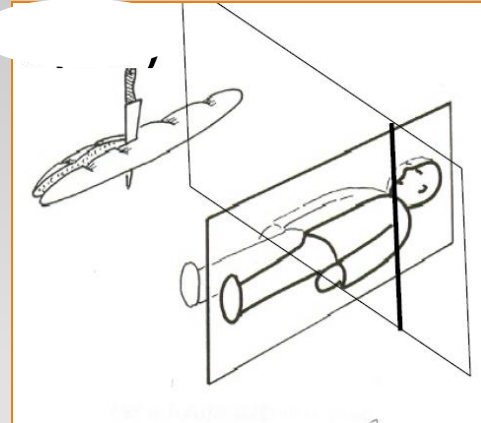
SAGITAL :

- Horizontal
- De atrás adelante

Sagital

Transversal

- Abd / Add



Conceptos Previos (ejes)

LONGITUDINAL :

- Vertical
- De craneal a caudal
- Cruce:

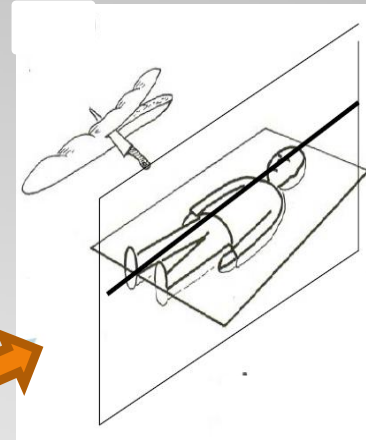
Coronal (frontal)

Sagital

- Rotaciones:

Externa

Interna



TERMINOLOGÍA

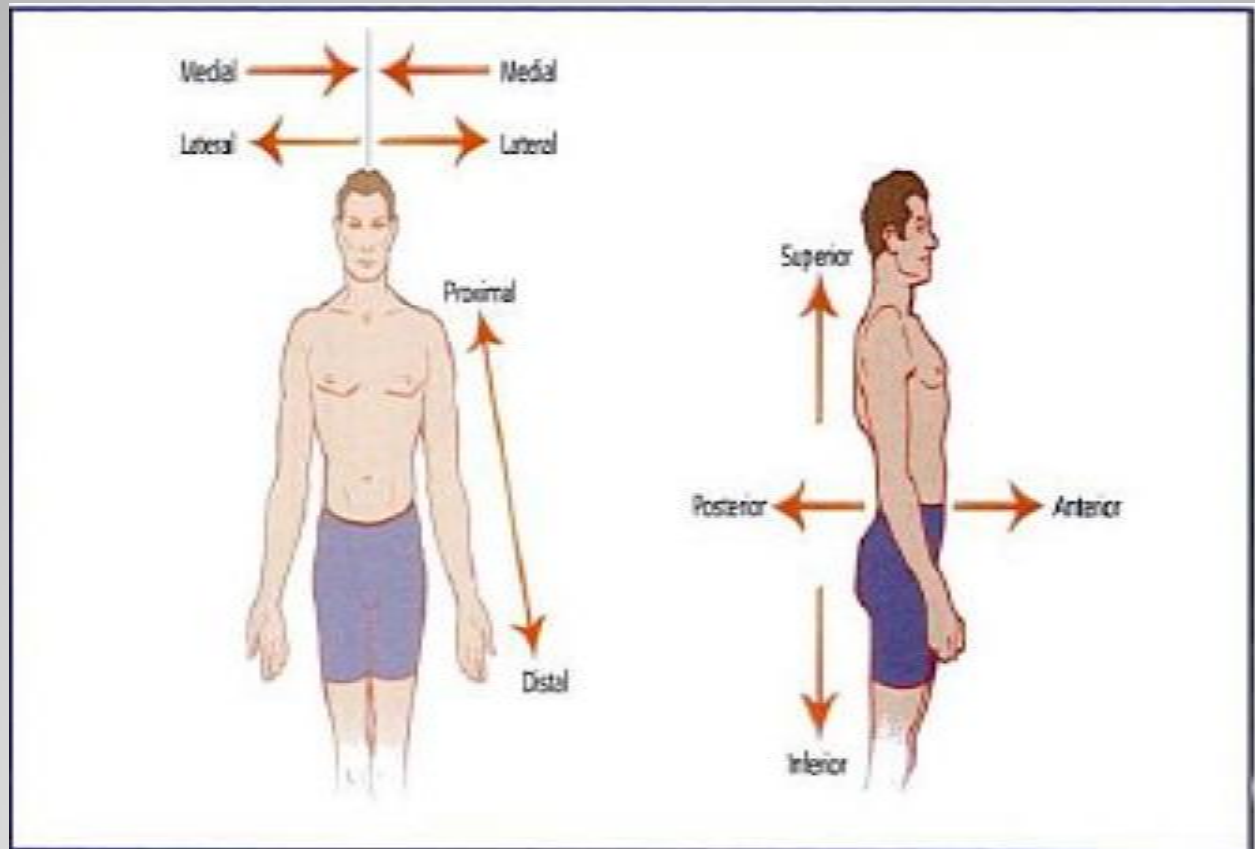


Figura 2.9. Términos anatómicos utilizados para describir una dirección o posición relativa (modificado de Hamill J, Krutzen KM. Biomechanical basis of human movement. EE.UU.: Williams and Wilkins, 1995).

Plano sagital



MOVIMIENTOS EN EL PLANO SAGITAL SOBRE EJES ARTICULARES



MOVIMIENTOS EN EL PLANO SAGITAL SOBRE EL CENTRO DE GRAVEDAD



MOVIMIENTOS EN EL PLANO SAGITAL SOBRE UN EJE EXTERNO

Plano frontal

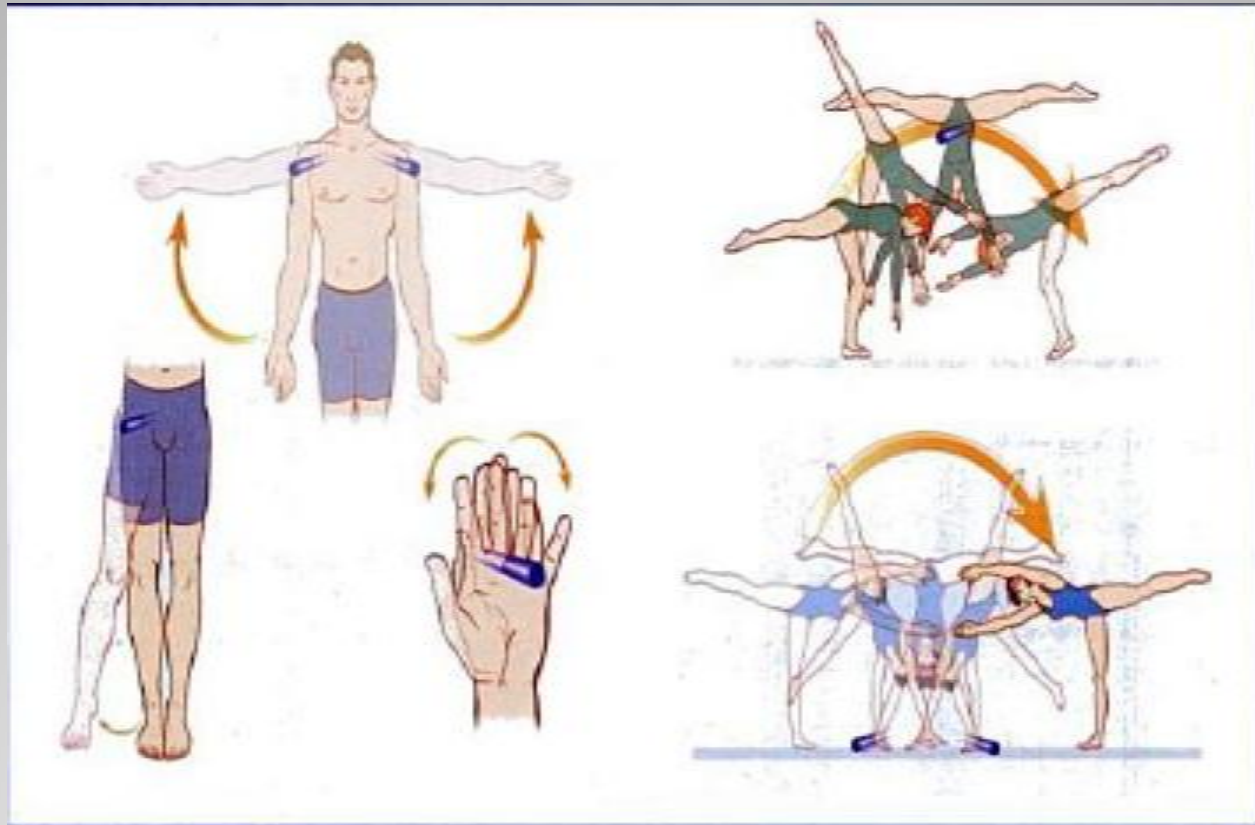


Figura 2.12. Movimientos en el plano frontal. Los movimientos en el plano frontal sobre un eje articular anteroposterior corresponden a los de abducción-adducción o algunos movimientos especiales, como la flexión lateral de tronco y cabeza. Los movimientos sobre un eje de rotación que atraviesa el centro de gravedad o sobre un eje externo al cuerpo humano son aquellos que conllevan desplazamientos laterales de cuerpo, de mayor dificultad que los que se producen hacia adelante o hacia atrás.

Plano transversal



Movimientos combinados en varios planos

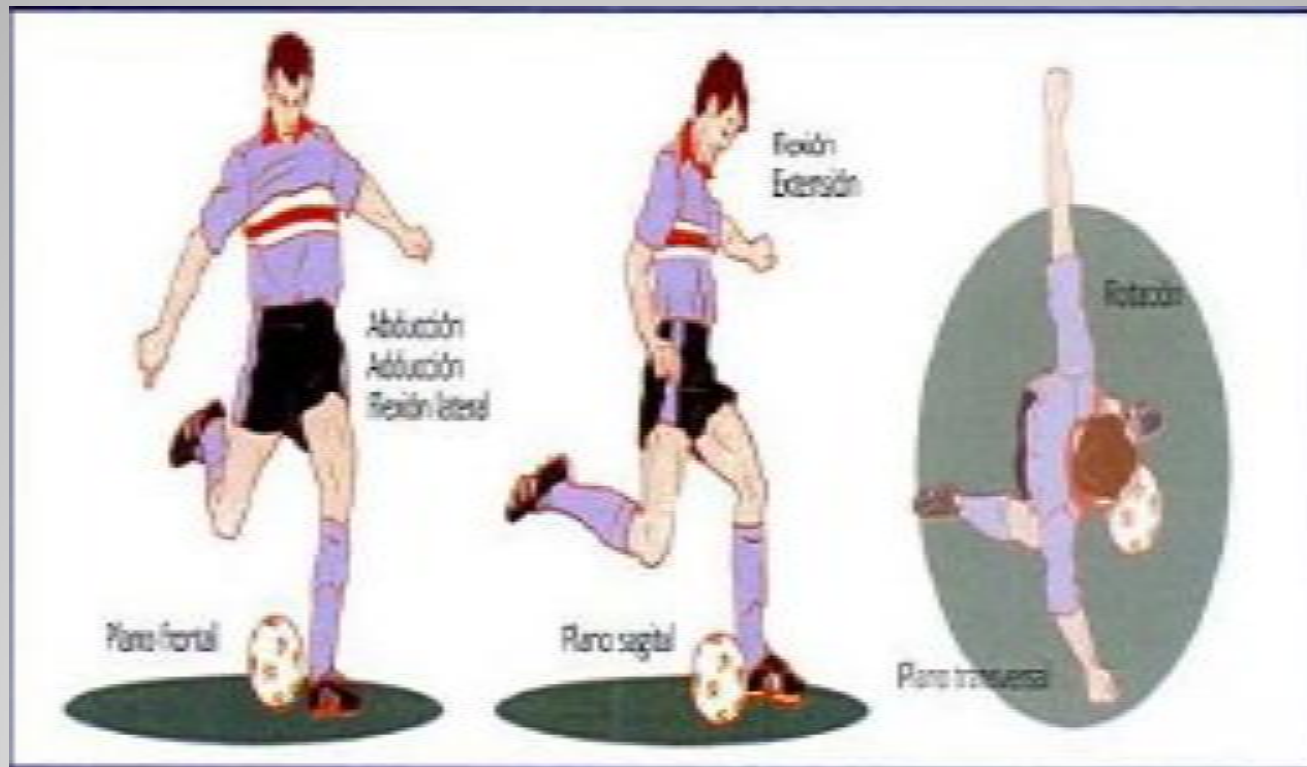


Figura 1.15. El movimiento de golpes en fútbol ocurre como la mayoría de los gestos deportivos en los tres planos del espacio. Desde la visión lateral se pueden observar los movimientos en el plano sagital, desde una visión cenital se observan los movimientos en el plano transversal y desde una visión por delante o por detrás del jugador se aprecian los movimientos en el plano frontal.

El análisis del movimiento humano se basa en la descripción de los cambios en la posición del cuerpo o de sus segmentos, así como la identificación de las causas que lo producen.

Descripción del tipo de movimiento :

- **Tipo de movimiento.**
- **Nombre del segmento.**
- **Centro articular**

