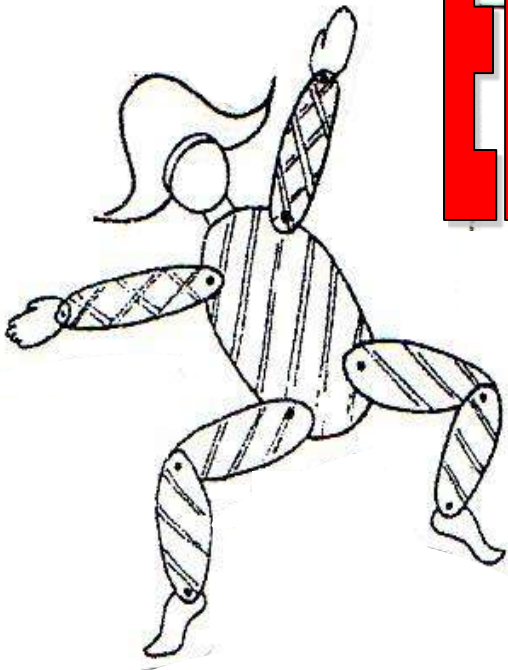


# EL APARATO LOCOMOTOR

## EL SISTEMA ARTICULAR



# SISTEMA

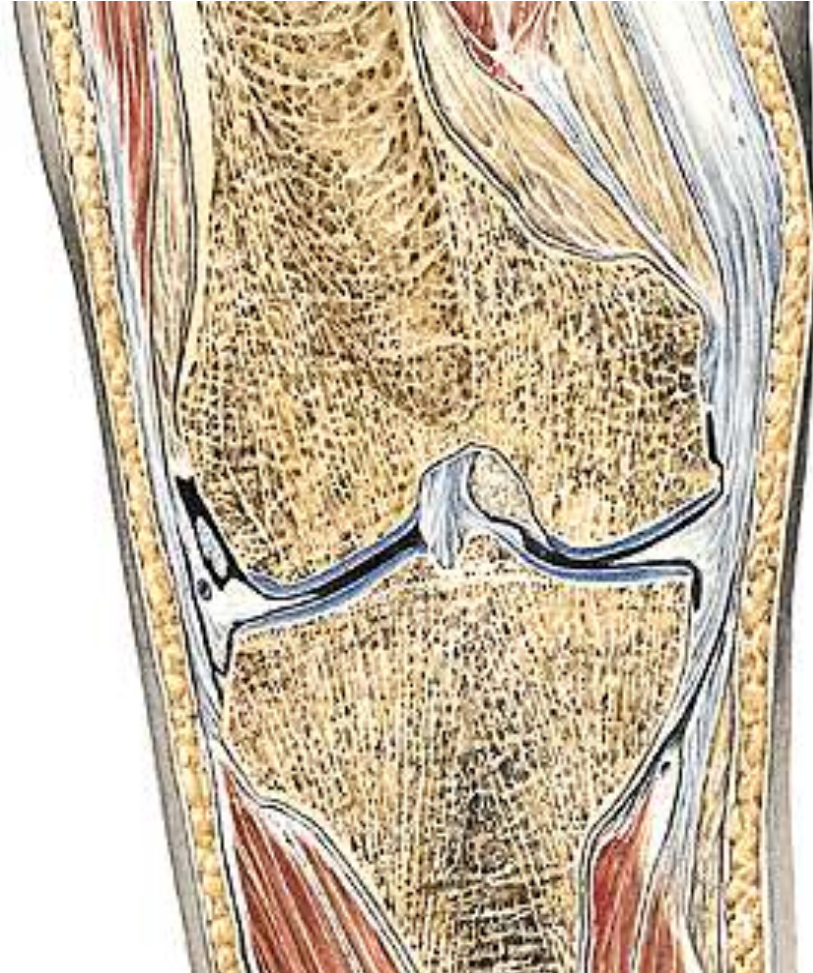
# ARTICULAR

Todos los movimientos que podemos realizar son posibles porque nuestro esqueleto es articulado.



# **LAS ARTICULACIONES**

**LUGAR DE UNIÓN ENTRE DOS O MÁS HUESOS y todos los elementos que contribuyen a dicha unión.**

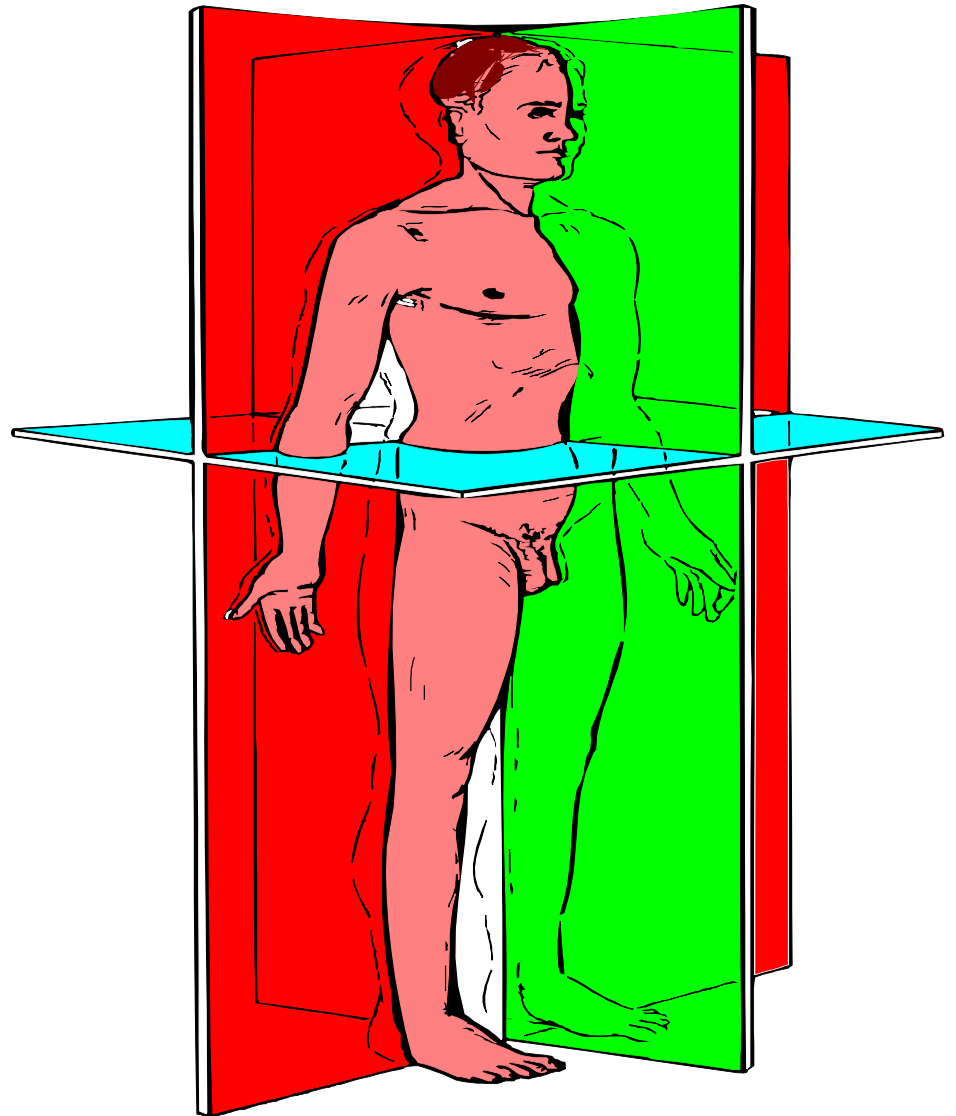


# LAS ARTICULACIONES

- Permiten el movimiento.
- Ayudan a amortiguar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo cuando nos movemos.

- **PLANOS DE MOVIMIENTO**

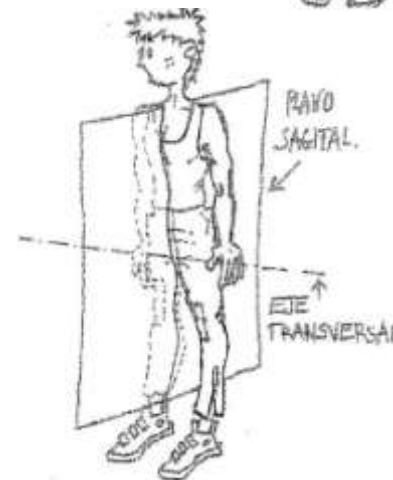
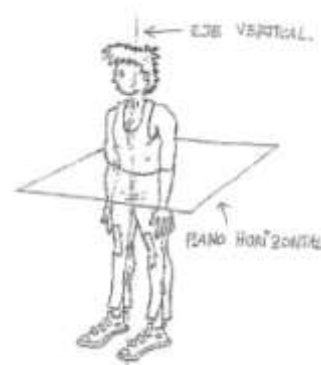
- **PLANO SAGITAL O MEDIO**
- **PLANO FRONTAL**
- **PLANO TRANSVERSAL U HORIZONTAL.**



# ESTUDIO DEL MOVIMIENTO

## • EJES DE MOVIMIENTO

- EJE LONGITUDINAL O VERTICAL.
- EJE TRANSVERSAL.
- EJE ANTEROPOSTERIOR O SAGITAL.



# Ejes de referencia

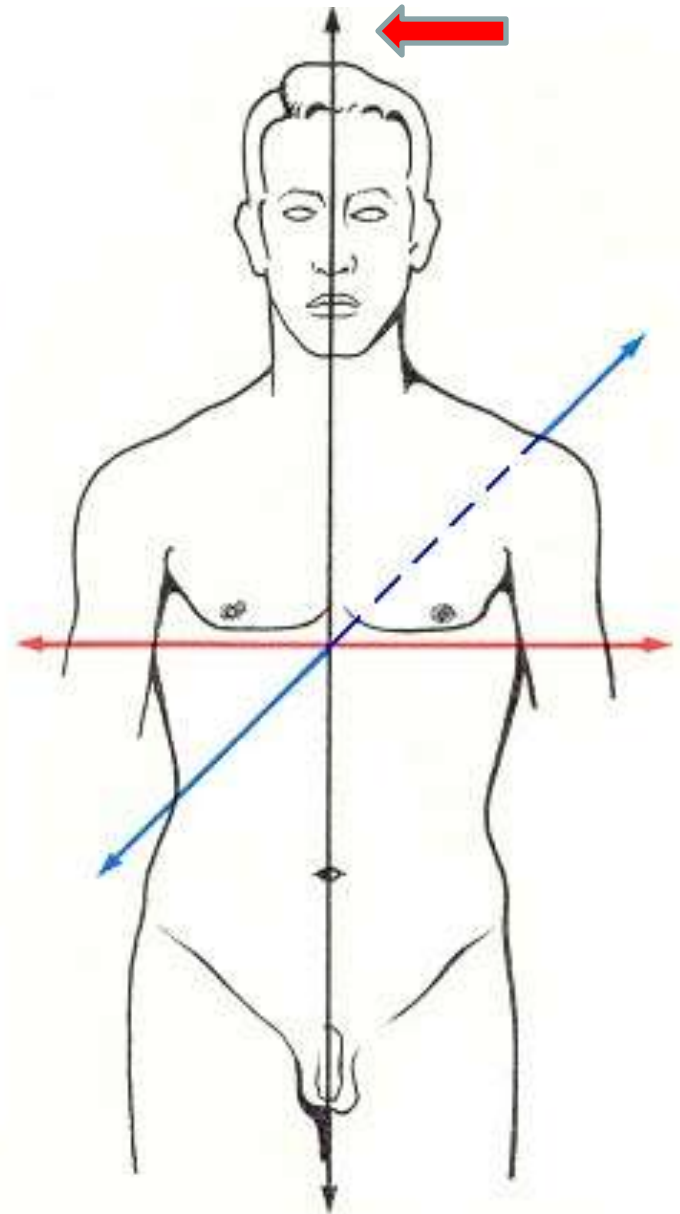
## Eje vertical o longitudinal. (Superoinferior o craneocaudal).



Es un eje perpendicular al suelo, cuando el sujeto está en posición anatómica.



Se forma en la intersección de los planos sagital y frontal.



# Ejes de referencia

## Eje anteroposterior o sagital.

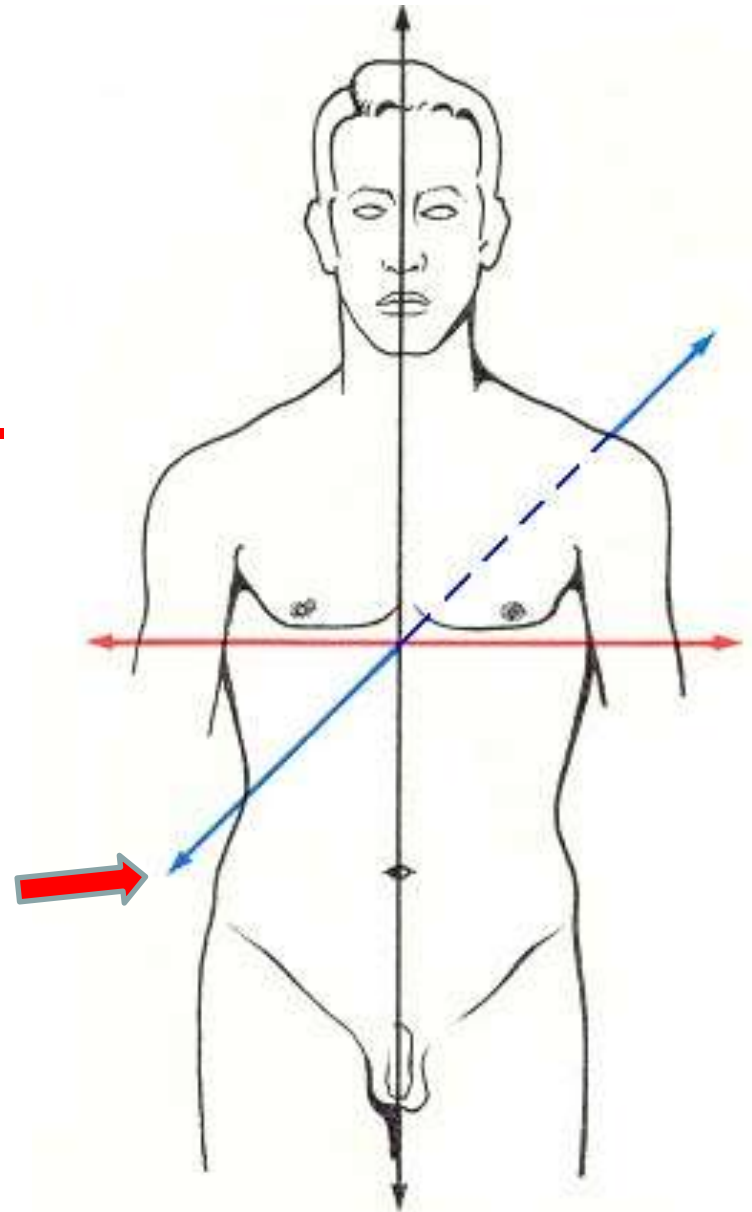
(de *sagita* = *flecha*)



Es un eje paralelo al suelo, que se dirige de delante atrás.



Se forma en la intersección de los planos sagital y transversal.





# Ejes de referencia

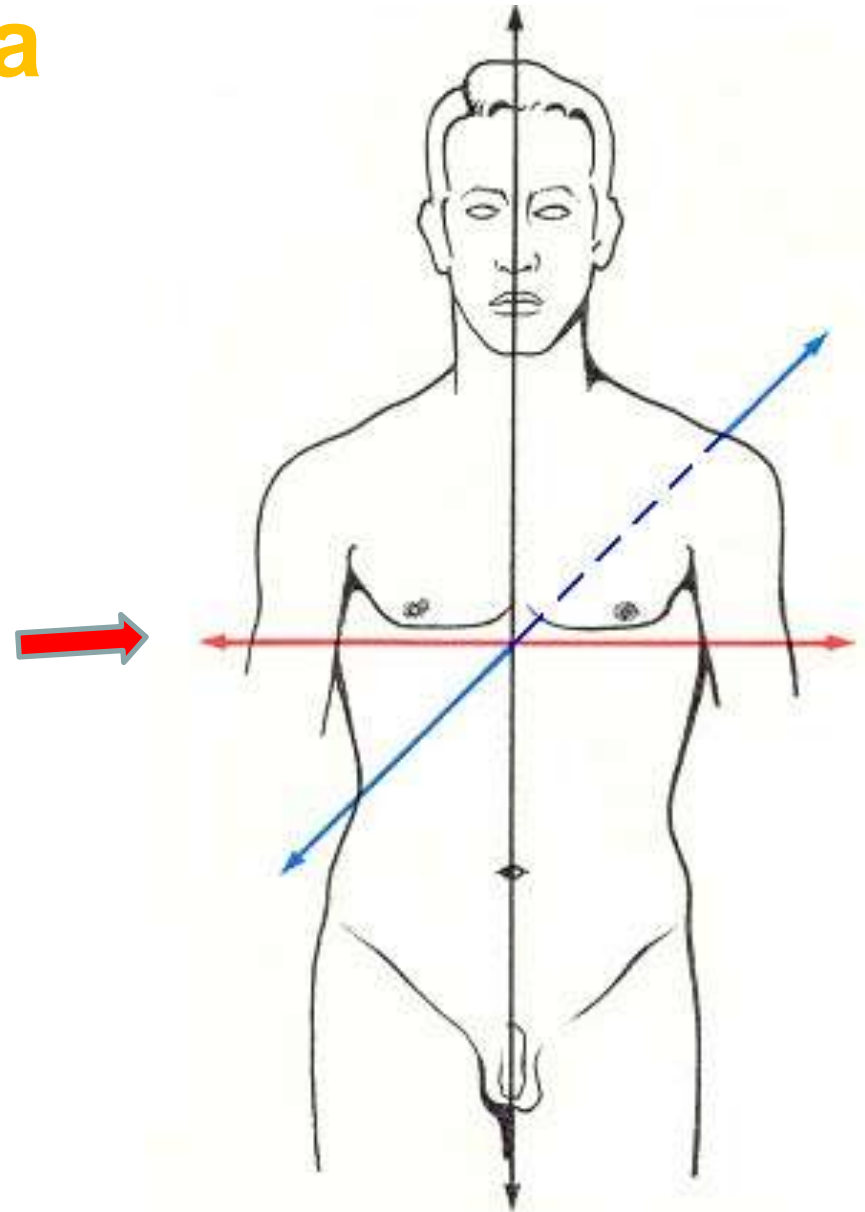
## Eje transversal



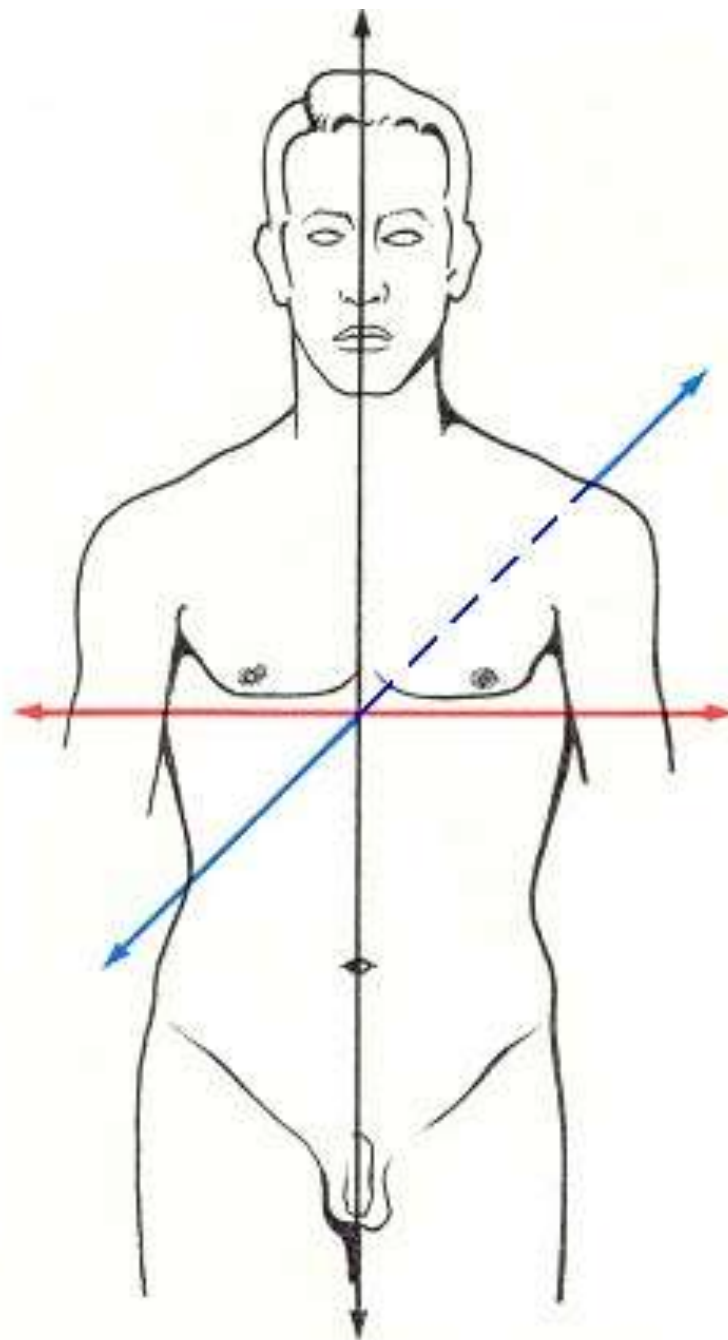
Es un eje paralelo al suelo, que se dirige de un lado a otro del cuerpo.



Se forma en la intersección de los planos transversal y frontal.



## Ejes de referencia



# ESTUDIO DEL MOVIMIENTO

## • TIPOS DE MOVIMIENTOS

- FLEXIÓN (F)
  - EXTENSIÓN (E)
- } En plano sagital sobre eje transversal
- ABDUCCIÓN O SEPARACIÓN (ABD)
  - ADUCCIÓN O APROXIMACIÓN (AD)
  - INCLINACIÓN LATERAL
- } En plano frontal sobre eje anteroposterior
- ROTACIÓN INTERNA Y EXTERNA  
(R.I - R.E)
- } En plano transversal sobre eje longitudinal
- CIRCUNDUCCIÓN.

# MOVIMIENTOS EN EL PLANO SAGITAL

Un movimiento en plano sagital  
que desplaza una región del cuerpo...  
– *hacia delante*  
*de la posición anatómica*  
se llama **flexión**

ejemplo:  
flexión  
de cadera.



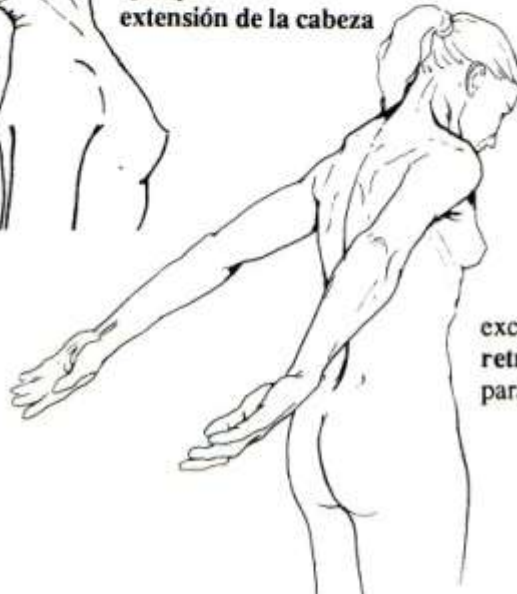
excepciones:  
**antepulsión**  
para el hombro

y **flexión dorsal**  
para el tobillo  
y el pie.



Un movimiento en plano sagital  
que desplaza una parte del cuerpo

– *hacia atrás de la posición  
anatómica* se llama  
**extensión**  
ejemplo:  
**extensión de la cabeza**



excepciones:  
**retropulsión**  
para el hombro



**flexión**  
para la rodilla

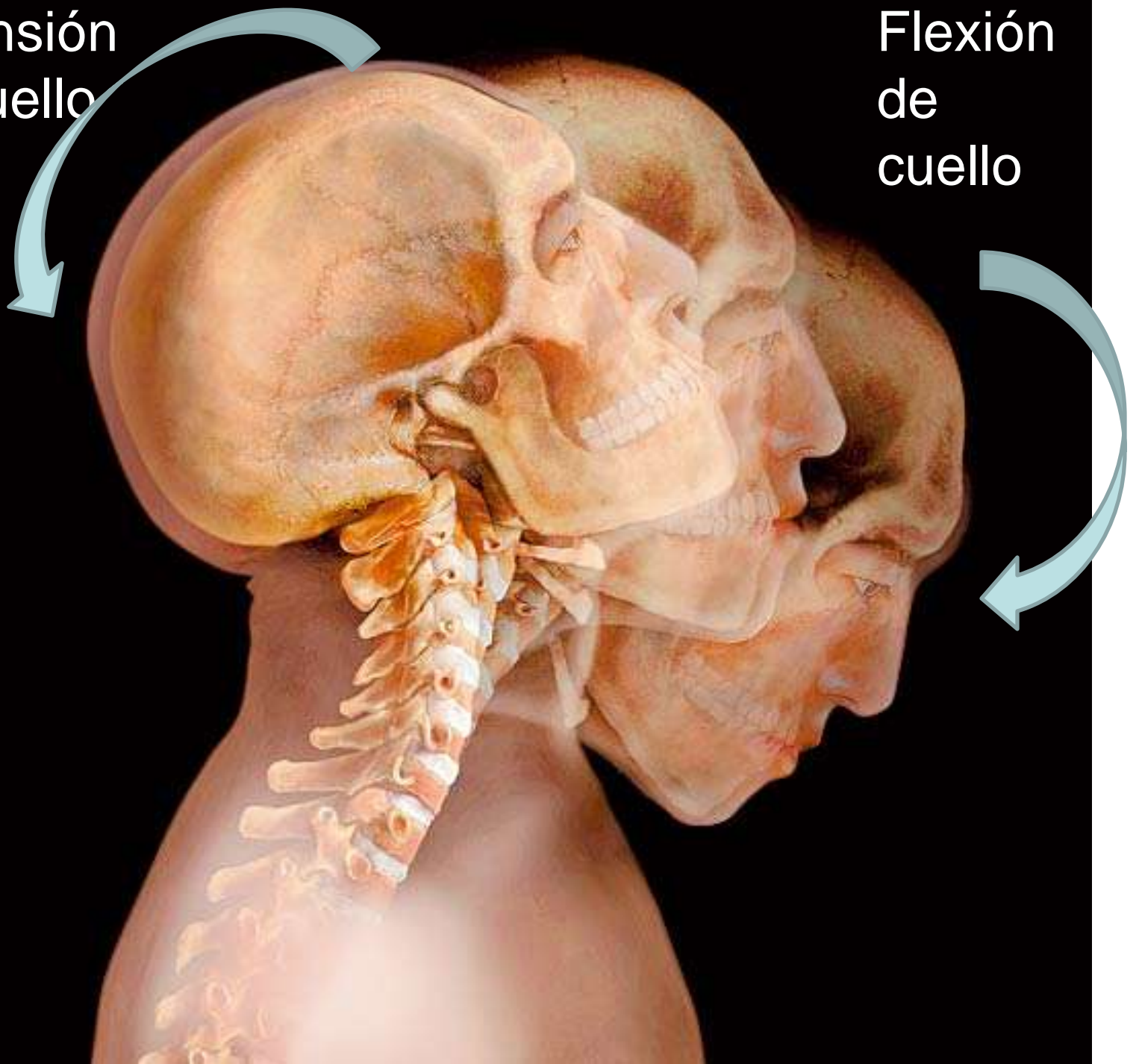
**flexión  
plantar**  
para el tobillo  
y pie.



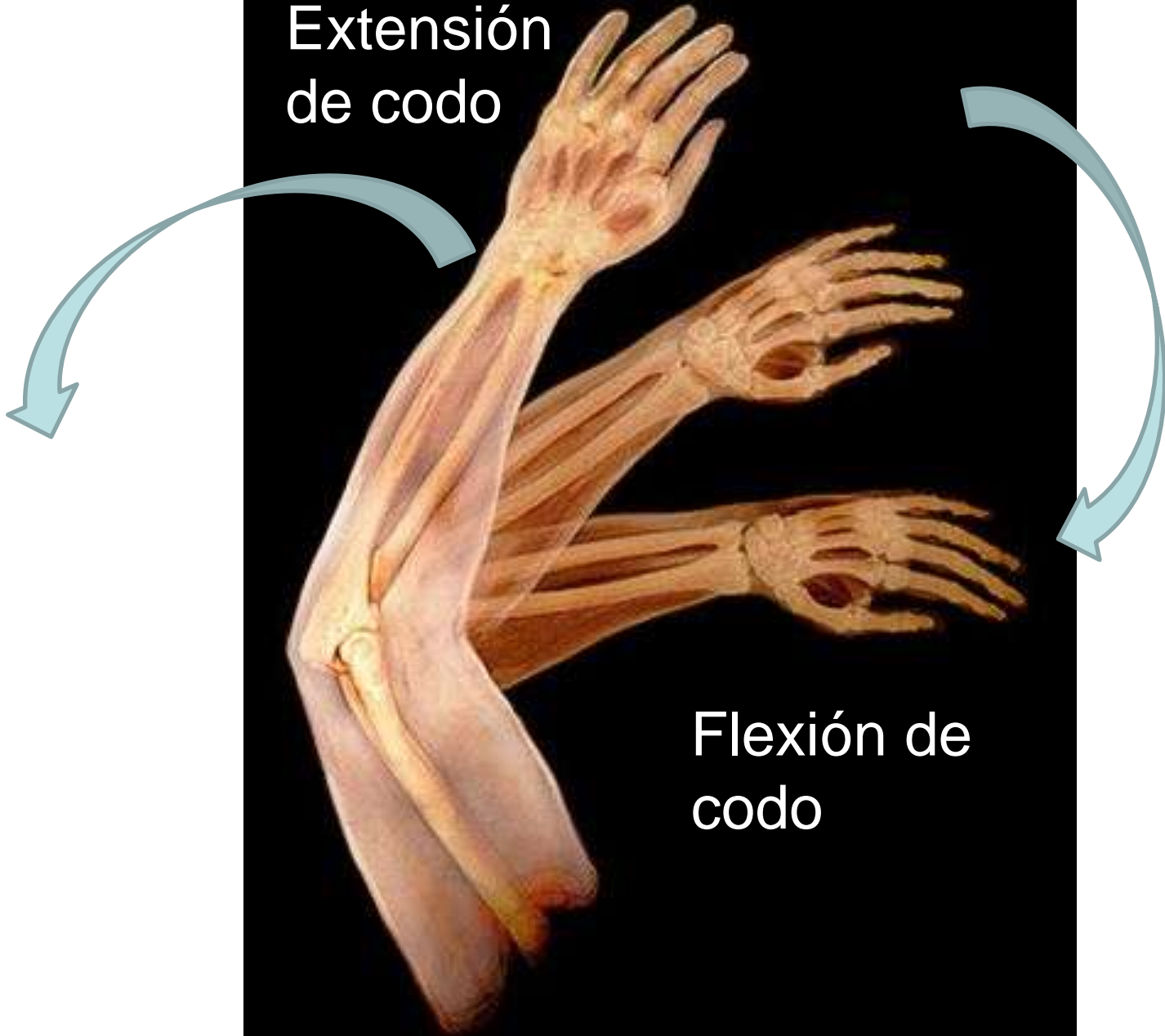
EJE  
TRANSVERSAL

Extensión  
de cuello

Flexión  
de  
cuello



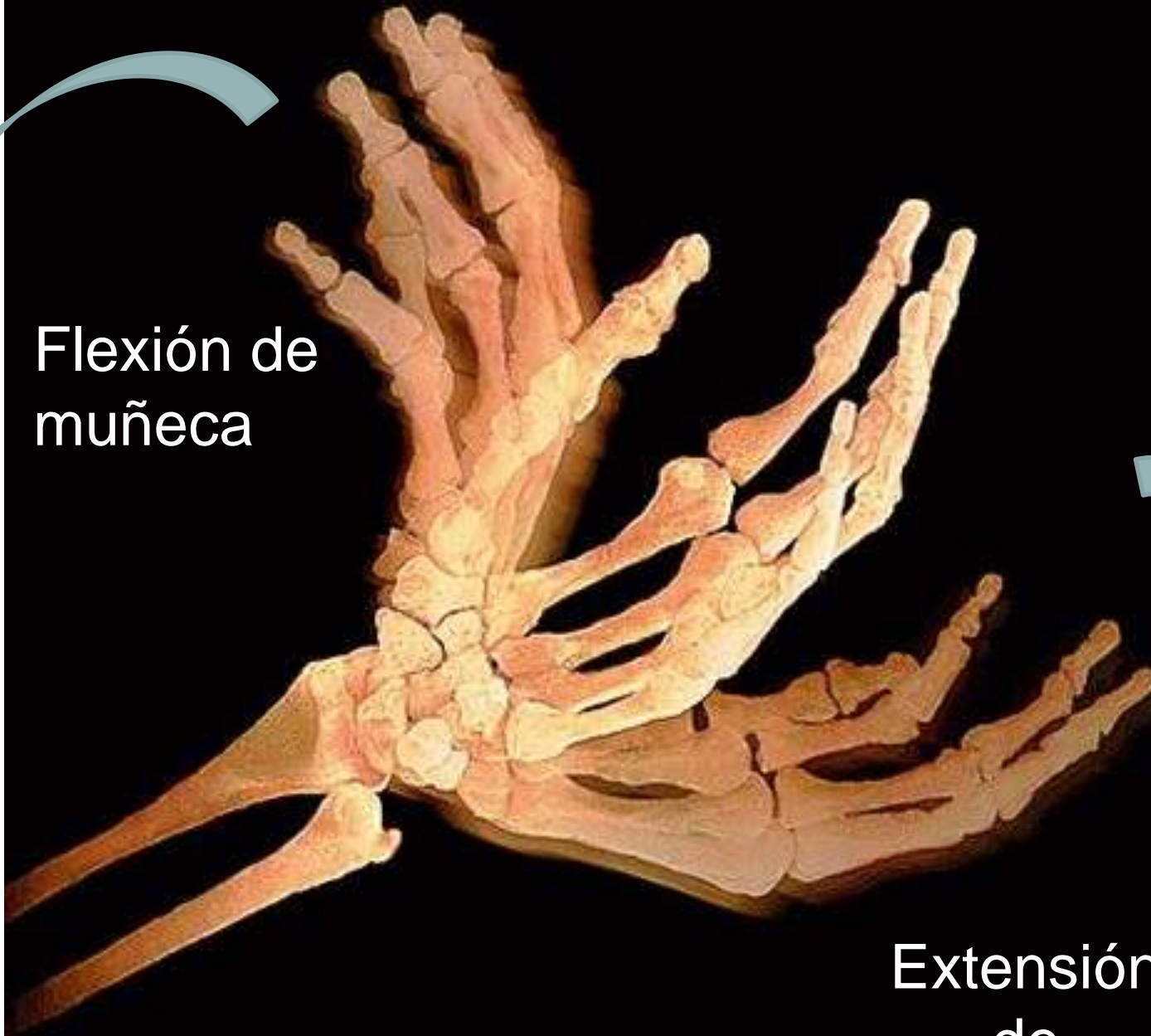
Extensión  
de codo



Flexión de  
codo



Flexión de  
muñeca



Extensión  
de  
muñeca

An anatomical illustration of a human leg in a flexed position. The femur (thigh bone) is at the top, and the tibia (shin bone) is bent downwards. The knee joint is clearly visible. A large, light blue curved arrow at the bottom left indicates the direction of movement from a straight leg to a bent leg.

Flexión de rodilla





# MOVIMIENTOS EN EL PLANO FRONTAL

Un movimiento en plano frontal  
que desplaza una región del cuerpo...

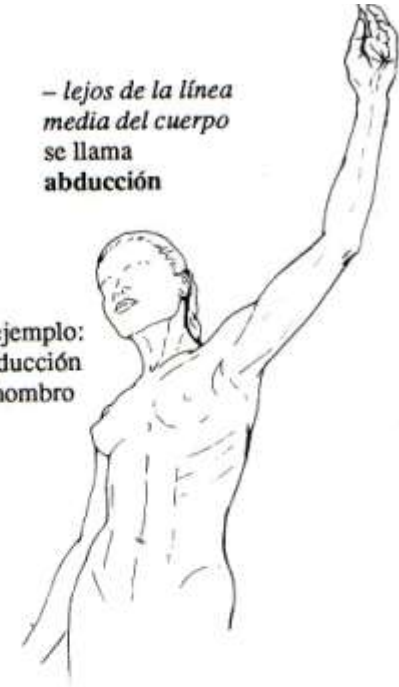
– hacia la línea  
media  
del cuerpo  
se llama  
aducción

ejemplo:  
aducción  
de cadera



– lejos de la línea  
media del cuerpo  
se llama  
abducción

ejemplo:  
abducción  
del hombro



Por lo que se refiere al cuello  
y al tronco,  
un movimiento  
en plano frontal  
se llama  
inclinación lateral

ejemplo:  
inclinación  
lateral derecha.



Para los dedos de las manos y de los pies,  
la línea media del cuerpo

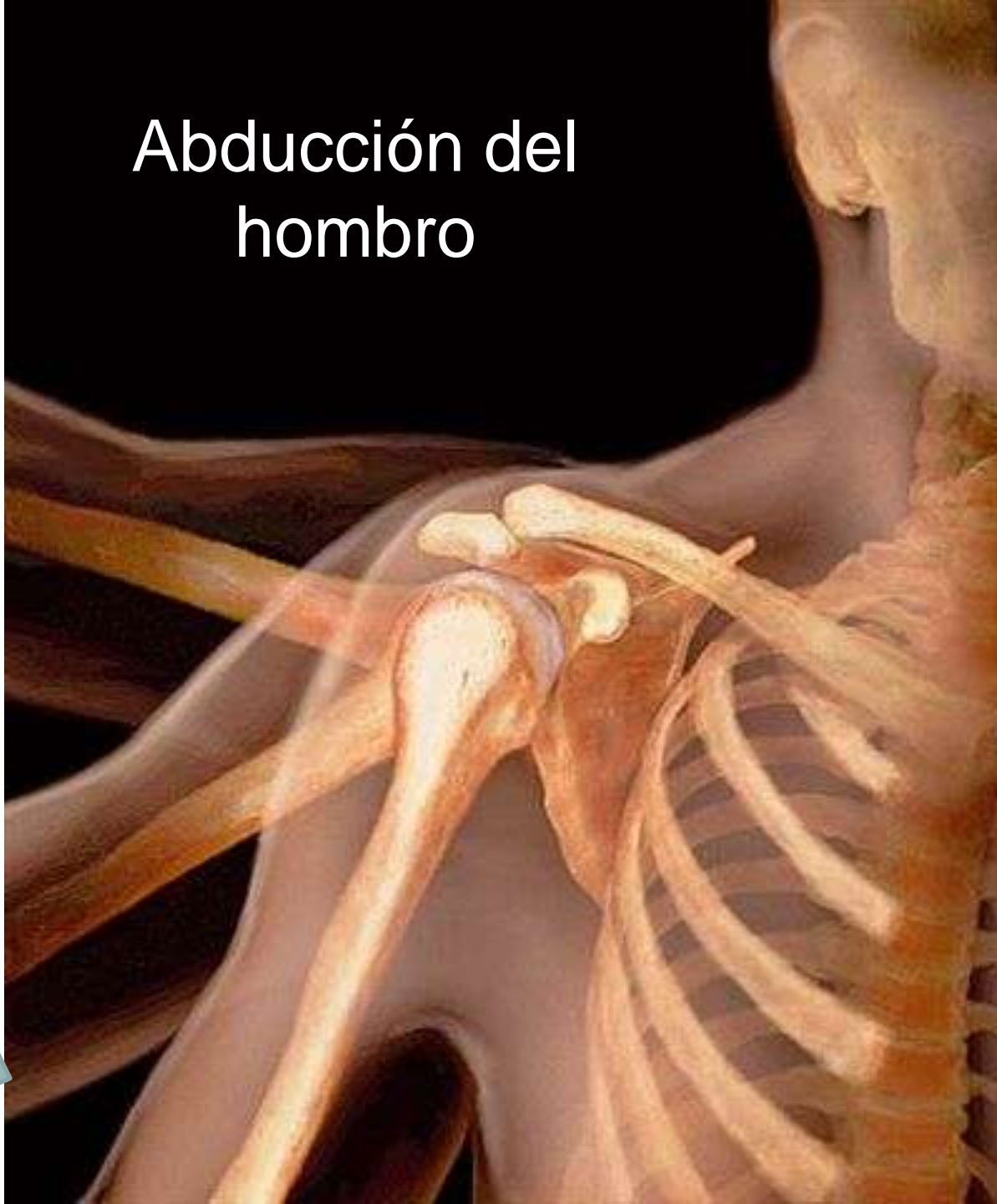
es sustituida  
por el eje de la mano  
(tercer dedo)  
o del pie (segundo dedo)

ejemplo:  
la abducción  
del quinto dedo  
se aleja del  
eje de la mano  
pero no de la línea  
media del cuerpo.



EJE  
ANTEROPOSTERIOR

# Abducción del hombro



# MOVIMIENTOS EN EL PLANO TRANSVERSAL

Un movimiento en plano transversal  
que desplaza una parte del cuerpo...

– *hacia fuera*  
se llama  
**rotación  
externa**

ejemplo:  
rotación  
externa  
de cadera

– *hacia dentro*  
se llama  
**rotación  
interna**

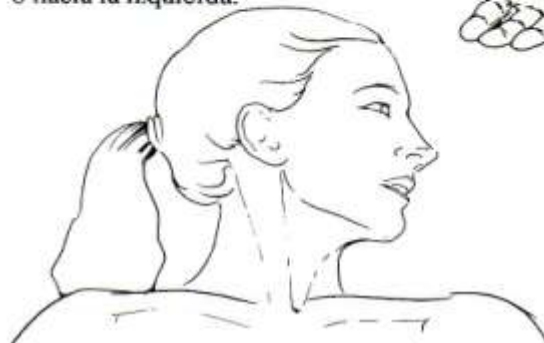
ejemplo:  
rotación  
interna  
del hombro



**supinación  
para  
el antebrazo**

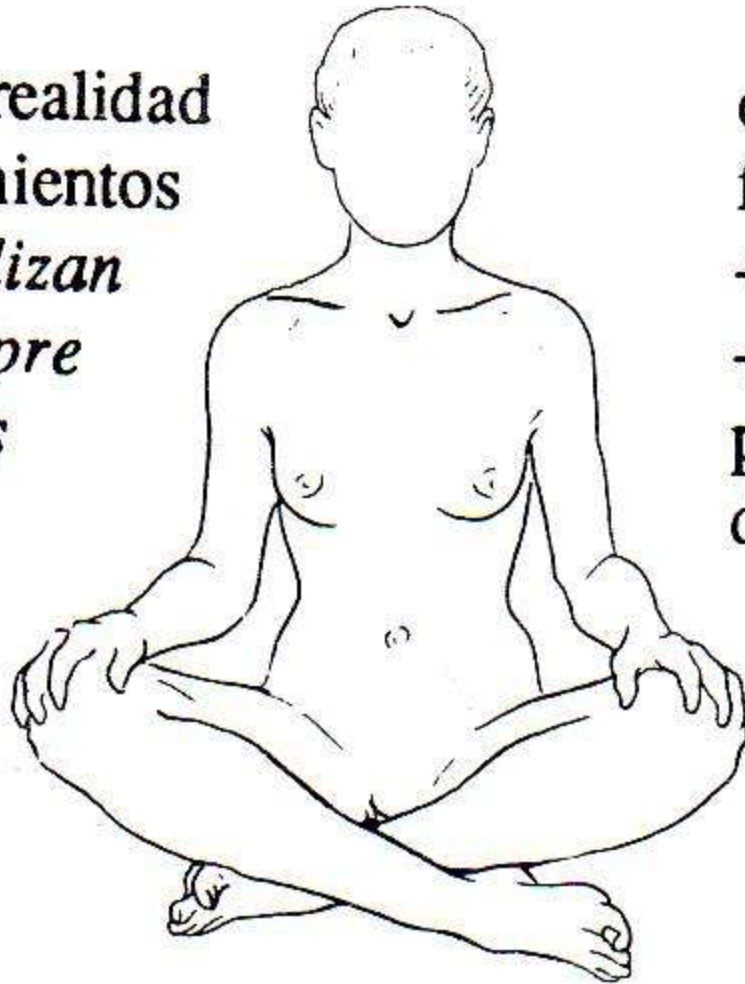


En cuanto al tronco,  
las rotaciones se efectúan  
hacia la derecha  
o hacia la izquierda.



**EJE VERTICAL**

En realidad  
los movimientos  
del cuerpo *se realizan*  
*casi siempre*  
*en planos mixtos*



ejemplo: En cadera  
flexión  
+ abducción  
+ rotación externa,  
para la posición  
de "sastre".

# **LAS ARTICULACIONES**

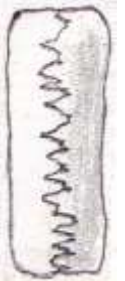
**LAS VAMOS A CLASIFICAR**

**SEGÚN SU MOVIMIENTO**

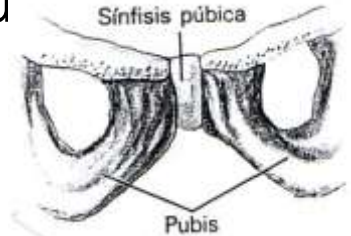
# TIPOS DE ARTICULACIÓN

-Articulaciones fijas o sinartrosis.- no hay movimiento

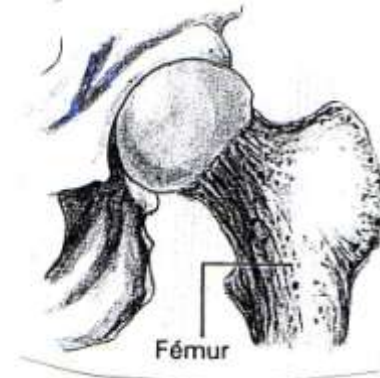
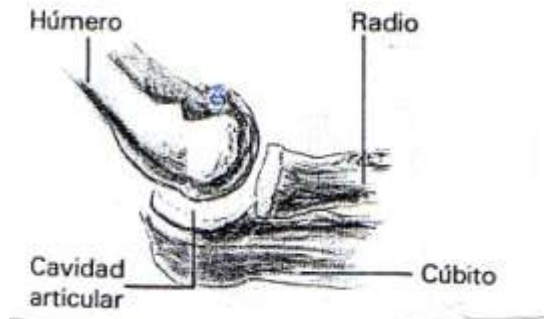
( ejemplos: las que se establecen entre los huesos del cráneo y de la cara).



-Articulaciones semimóviles o anfiartrosis.- presentan entre los 2 cuerpos articulares una masa de tejido fibrocartilaginoso que los une fuertemente, aunque permitiéndoles un cierto grado de movilidad (ej: articulación entre los cuerpos vertebrales, sínfisis pubiana,...)



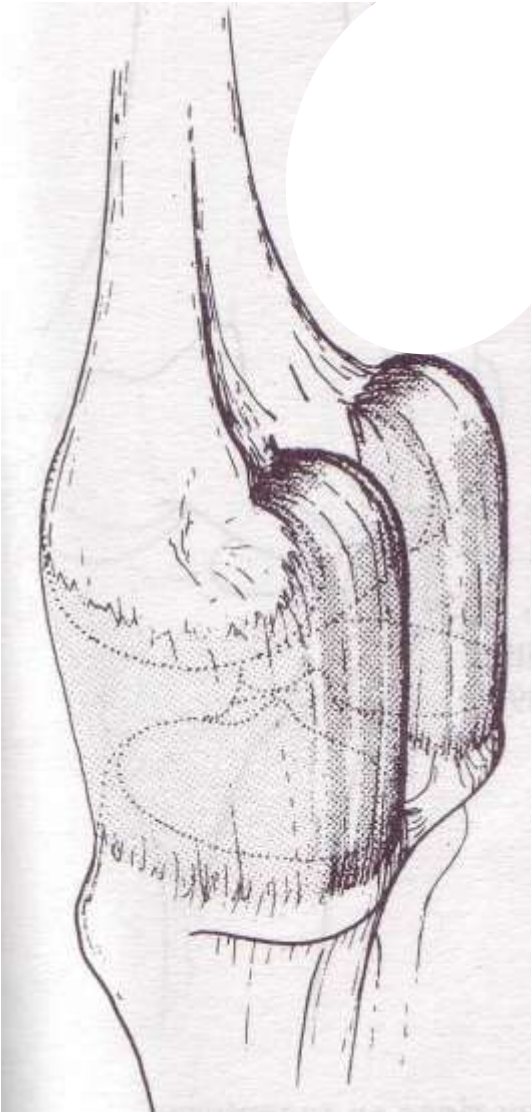
-Articulaciones móviles o diartrosis.- presencia de cavidad articular entre los dos huesos que se articulan. Permiten realizar movimientos en 1, 2 o 3 ejes.



# CARACTERÍSTICAS DE LAS ARTICULACIONES MÓVILES. Tienen:

- 1.- SUPERFICIES ARTICULARES LISAS**: son las zonas que se articulan entre sí.
- 2.- RECUBIERTAS DE CARTÍLAGO**. (artrosis).
- 3.- CÁPSULA ARTICULAR**: que es como una bolsa que envuelve y protege toda la articulación.
- 4.- MEMBRANA SINOVIAL**: recubre la parte interna de la cápsula.
- 5.- LÍQUIDO SINOVIAL**: lubrica los cartílagos que recubren los extremos de los huesos.  
Lubrica, amortigua y alimenta a las células encargadas de fabricar los distintos tipos de tejido existentes en las articulaciones.
- 6.- ELEMENTOS DE COAPTACIÓN**.- En algunas articulaciones, en las que las superficies articulares no tienen una buena estabilidad. Son estructuras fibrocartilaginosas, **MENISCOS, RODETES, MANGUITOS ...** que las hacen encajar mejor entre sí, aumentando el contacto entre los dos extremos, para que el esfuerzo quede mejor repartido. Además suavizan el roce entre los cartílagos que recubren los huesos.
- 7.- LIGAMENTOS**.- son una especie de cuerdas elásticas y muy resistentes que se encuentran en la parte externa de la cápsula y unen los 2 huesos de la articulación, permitiéndoles realizar los movimientos propios de cada articulación y evitando los que no pueden realizarse.

# CÁPSULA ARTICULAR

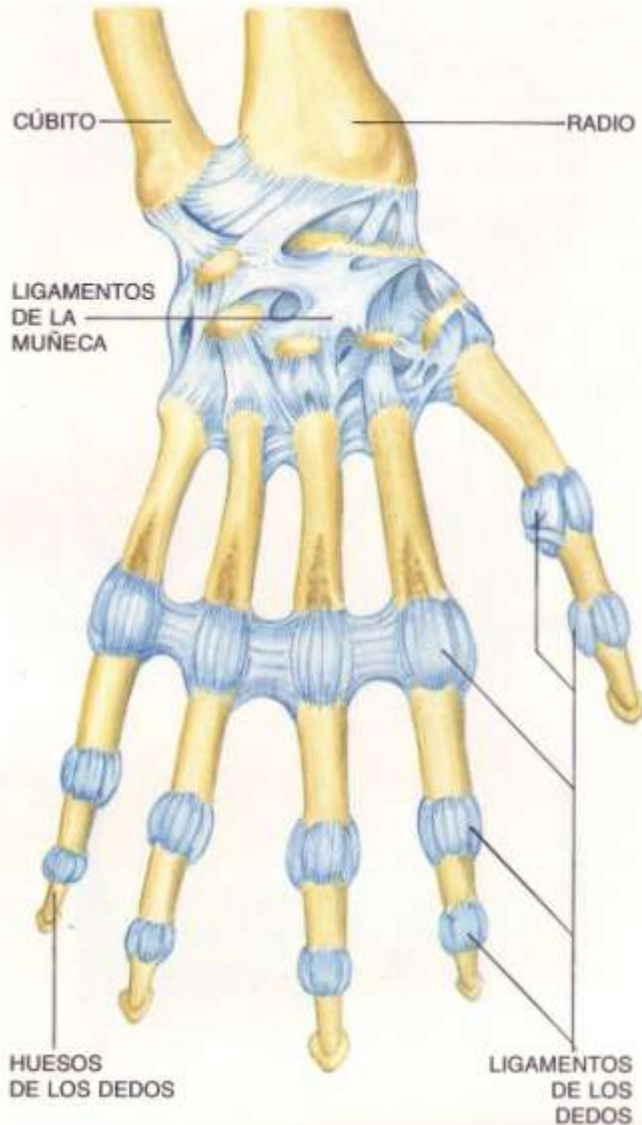


- Envuelve y protege la articulación.
- Mantienen unidos los huesos.
- Impiden que se produzca un desplazamiento excesivo de los huesos
- .

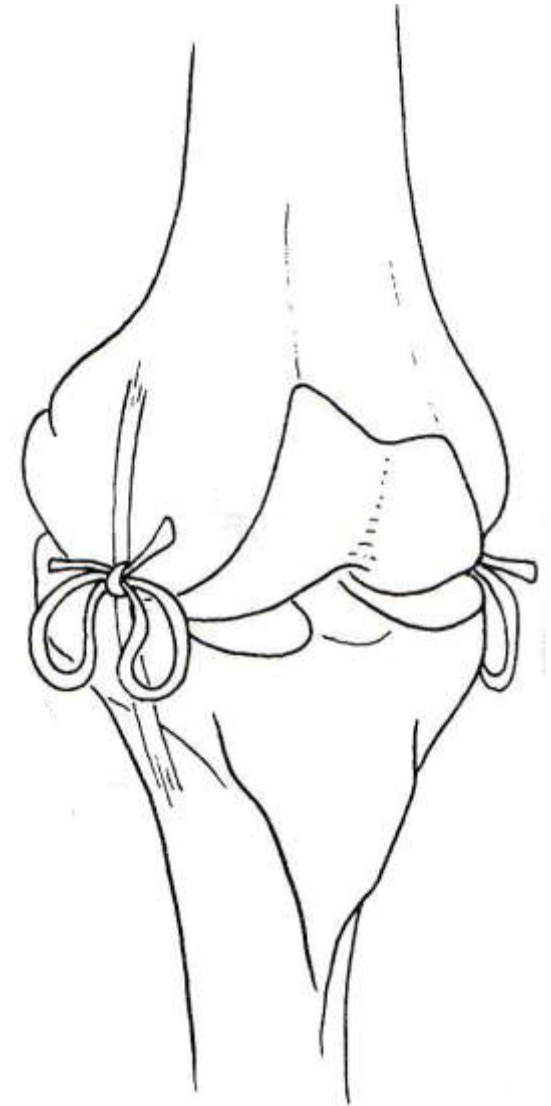




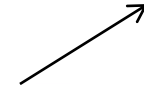
# LOS LIGAMENTOS



- Mantienen los huesos unidos, permitiéndoles realizar los movimientos propios de cada articulación y evitando los que no pueden realizarse.



En forma de C o O



**MENISCOS** intra  
articulares (los más  
conocidos son los  
que están  
en la  
rodilla, pero  
también los  
hay en  
otras articu-  
laciones).

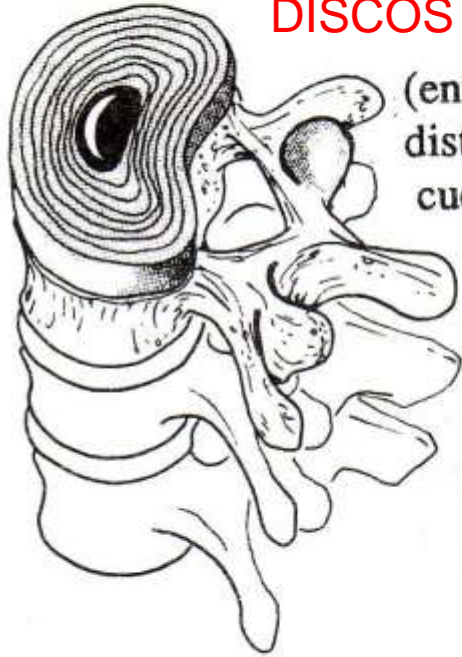


Su función: protección suplementaria  
y mejora de la congruencia articular.

También se encuentran otras  
formaciones como  
los fibrocartílagos

**DISCOS**

(entre los  
distintos  
cuerpos de las  
vértebras)

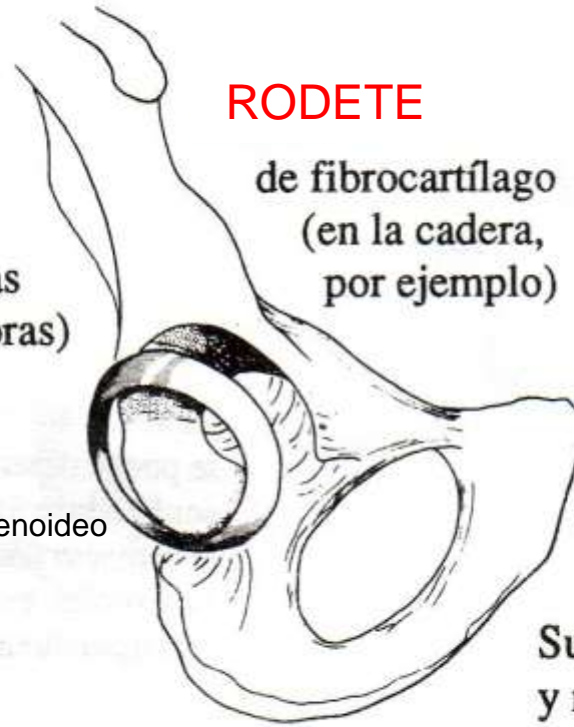


en las articulaciones:

**RODETE**

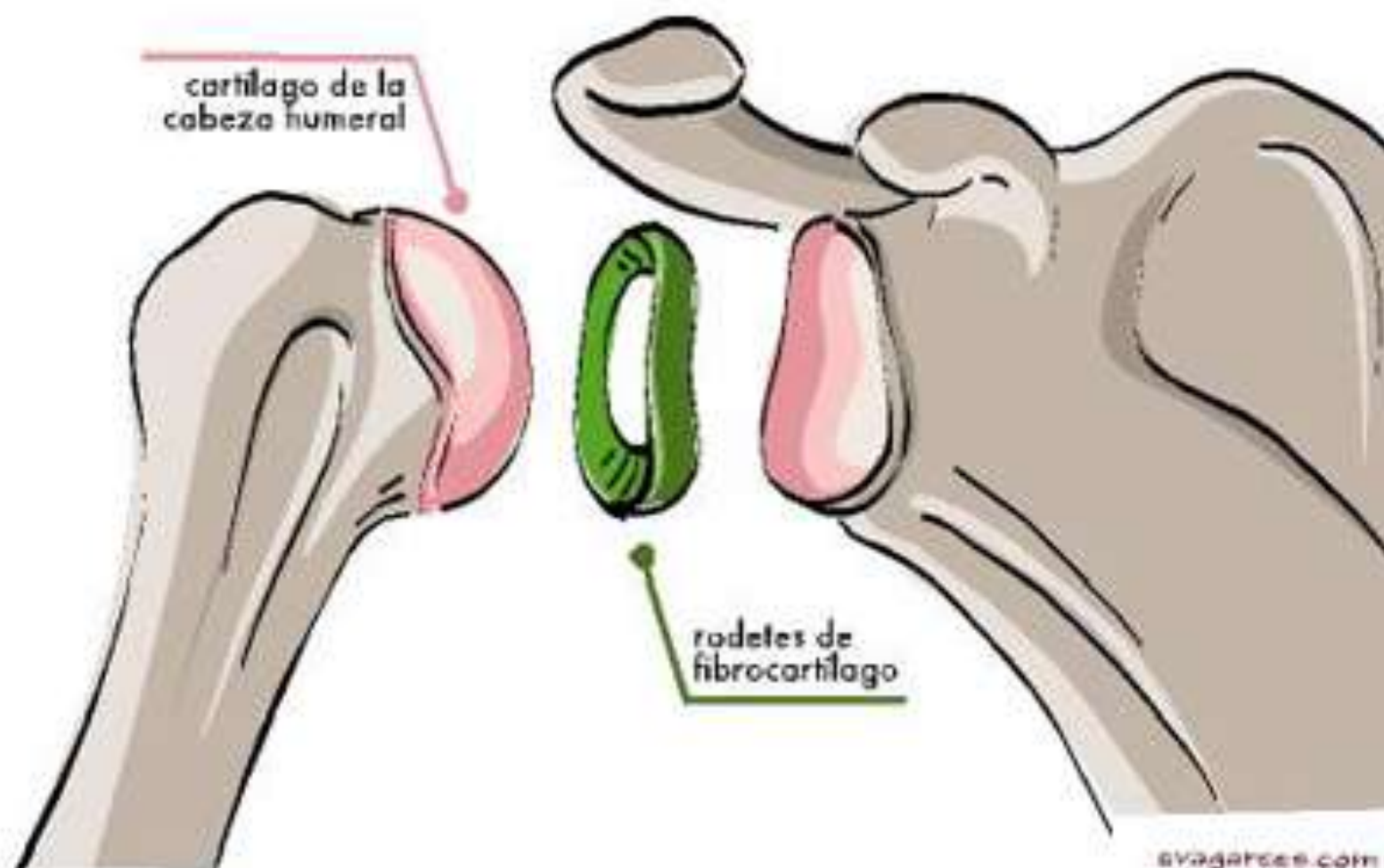
de fibrocartilago  
(en la cadera,  
por ejemplo)

Rodete glenoideo



Rodete glenoideo (hombro)  
Manguitos (forma de cuadriláteros, como  
almohadillas)

cartilago de la  
cabeza humeral



rodetes de  
fibrocartilago

# **LAS ARTICULACIONES MÓVILES (DIARTROSIS)**

**SE VAN A CLASIFICAR**

**SEGÚN LA FORMA DE LAS  
SUPERFICIES ARTICULARES**

# TIPOS DE ARTICULACIONES MÓVILES

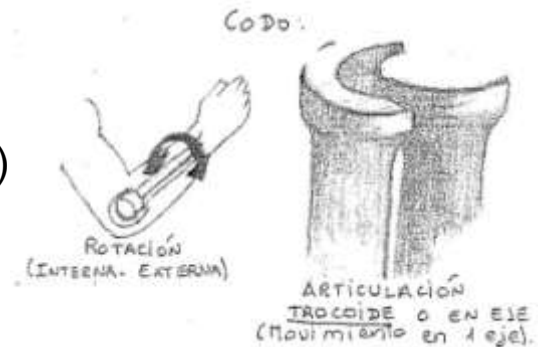
- TROCLEAR (bisagra)



FLEX-EXT

CON UN  
GRADO DE  
LIBERTAD

- TROCOIDE (SEGMENTOS DE CILINDRO)  
(ROTACION)



- ARTRODIA (SUPERFICIES PLANAS)  
  
(DESLIZAMIENTO)



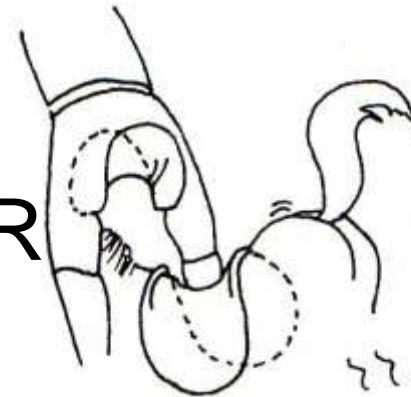
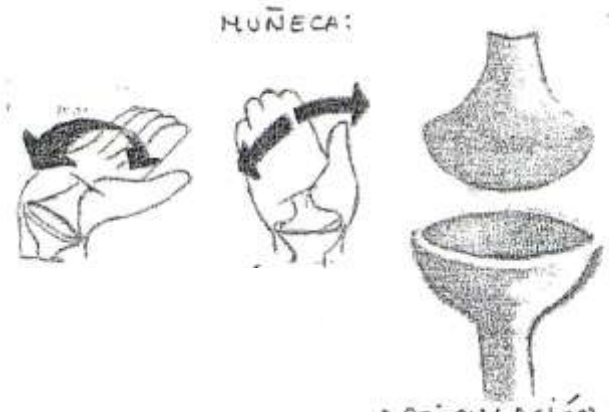
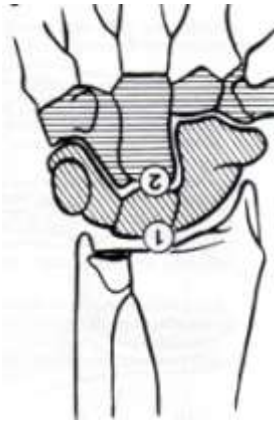
# TIPOS DE ARTICULACIONES MÓVILES

**CON 2 GRADOS  
DE LIBERTAD**

• **CONDILEA**  
(SUPERFICIE OVOIDEA)

(FLEX-EXT-ABD-ADUC)

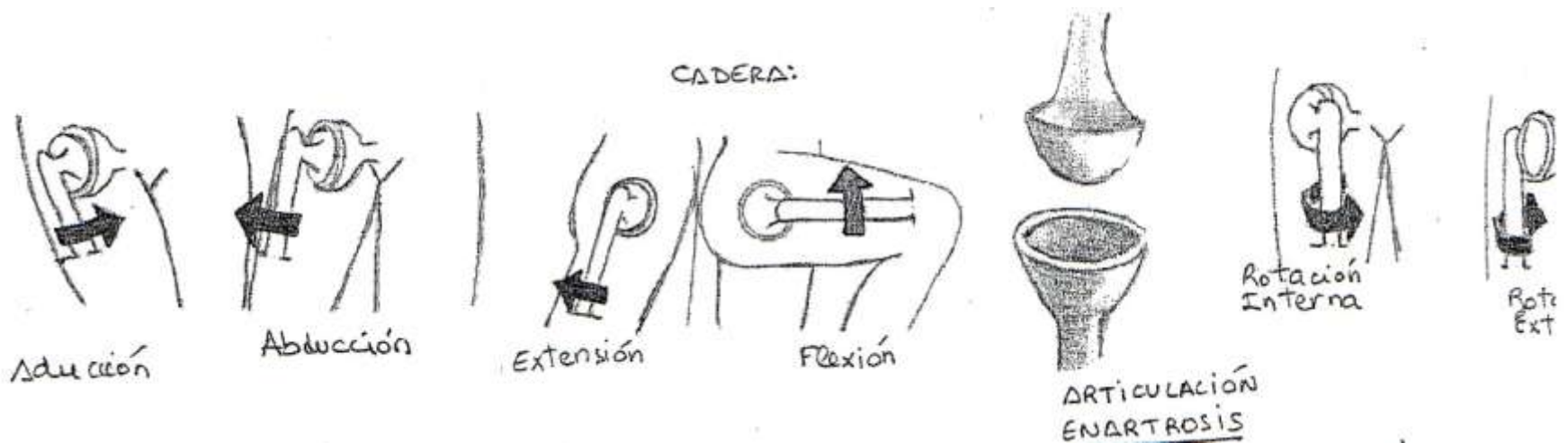
• **EN SILLA DE MONTAR**  
(SUPERFICIE CONCAVA Y CONVEXA)



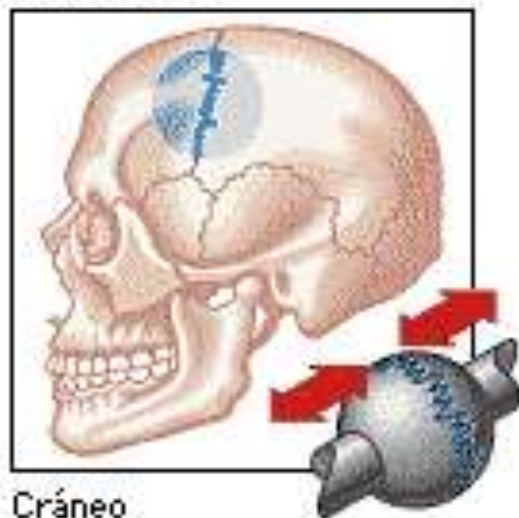
# TIPOS DE ARTICULACIONES MÓVILES

- ENARTROSIS

CON 3  
GRADOS DE  
LIBERTAD

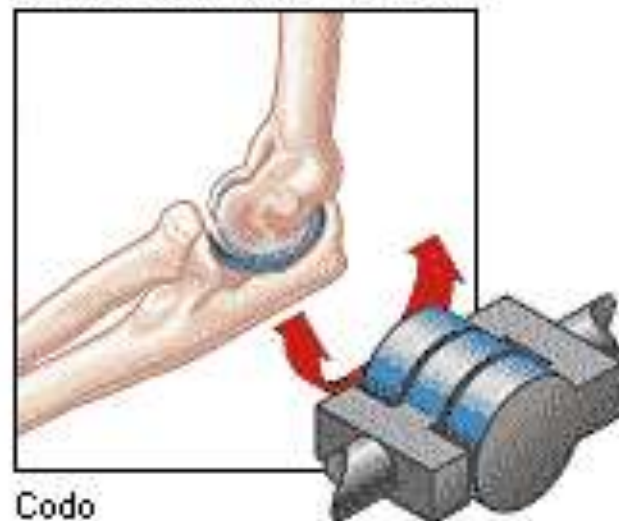


### Sinartrosis



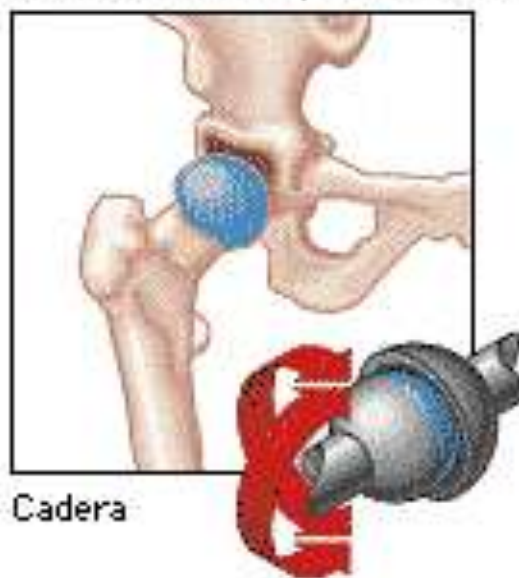
Cráneo

### Pivotante (trocleana)



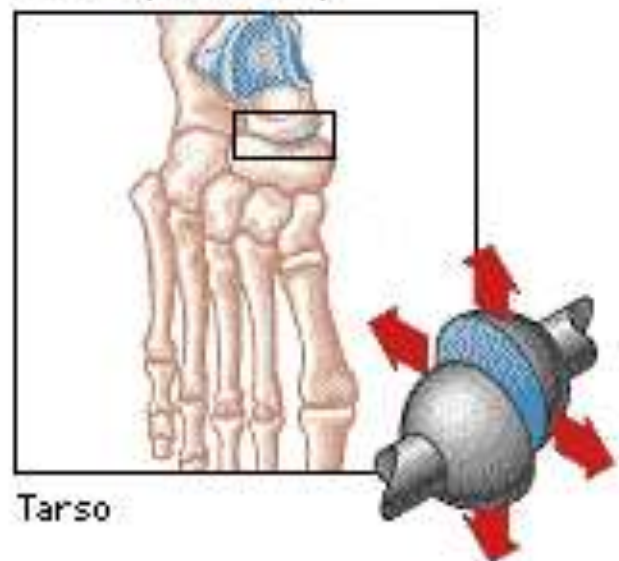
Codo

### Esfera-cavidad (enartrosis)



Cadera

### Plana (artrodia)



Tarso



trocoide

Articulación del atlas y el axis (primeras vértebras)



trocLEAR

Articulación del codo



condílea

Articulación del tobillo



enartrosis



Articulación del hombro

Tipos de articulaciones

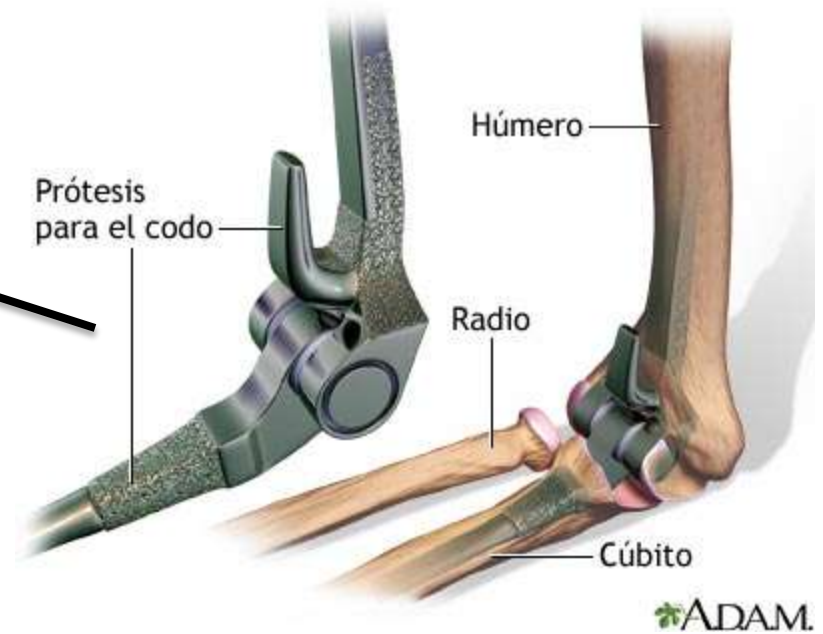
Articulaciones del tarso



artrodia

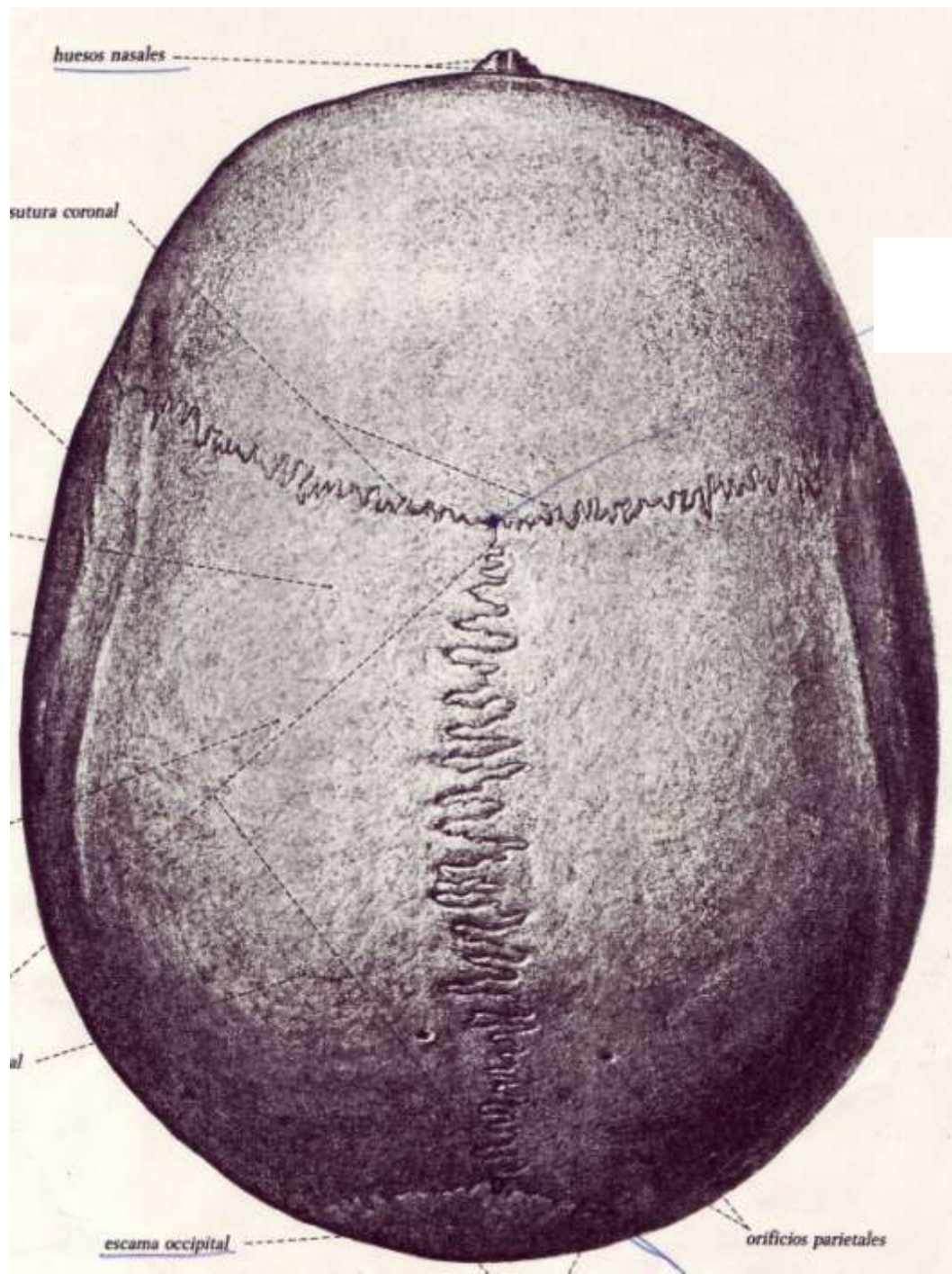
# RESUMEN: TIPOS DE ARTICULACIONES MÓVILES

- 1.- TROCLEAR ←
- 2.- TROCOIDE
- 3.- ARTRODIA
- 4.- CONDÍLEA
- 5.- EN SILLA DE MONTAR
- 6.- ENARTROSIS.



# PRINCIPALES ARTICULACIONES EN:

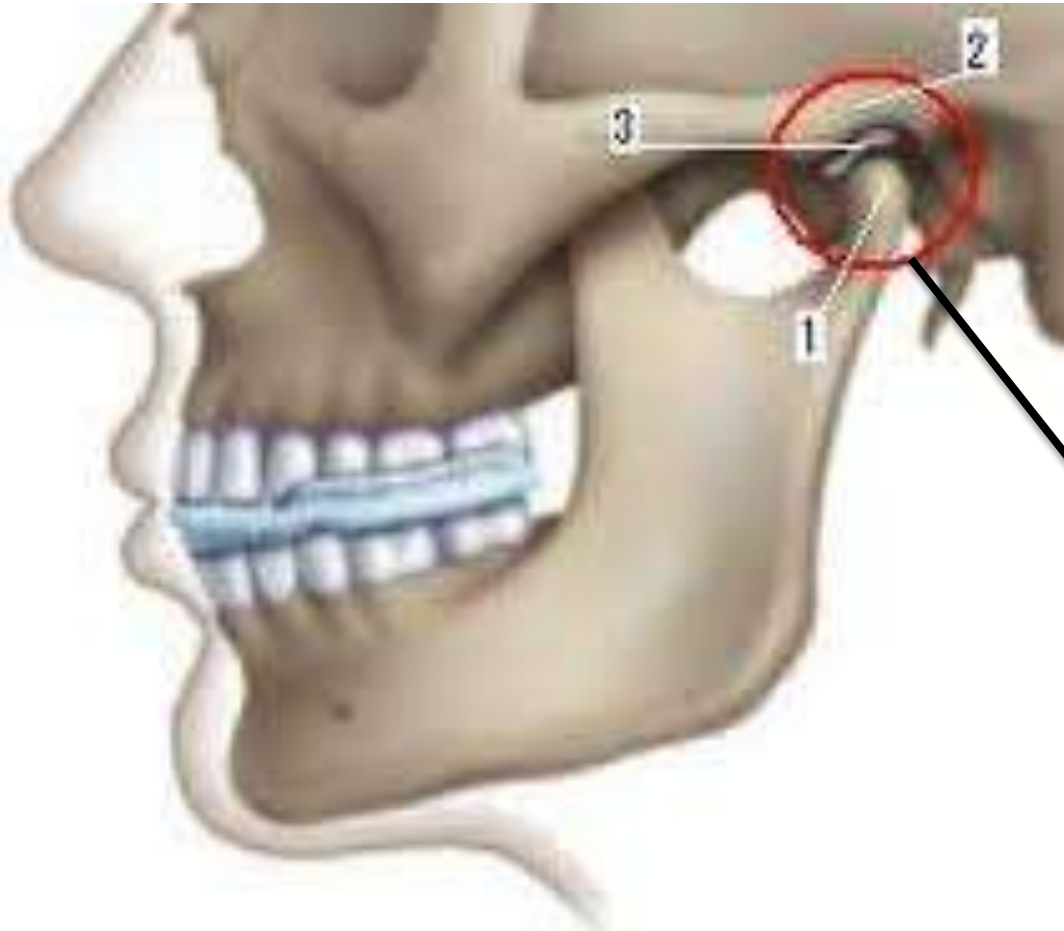
- CRANEO
- CARA
- COLUMNA VERTEBRAL
- CAJA TORÁCICA
- MIEMBROS SUPERIORES
- MIEMBROS INFERIORES



# CRANEO

Suturas (sinartrosis)

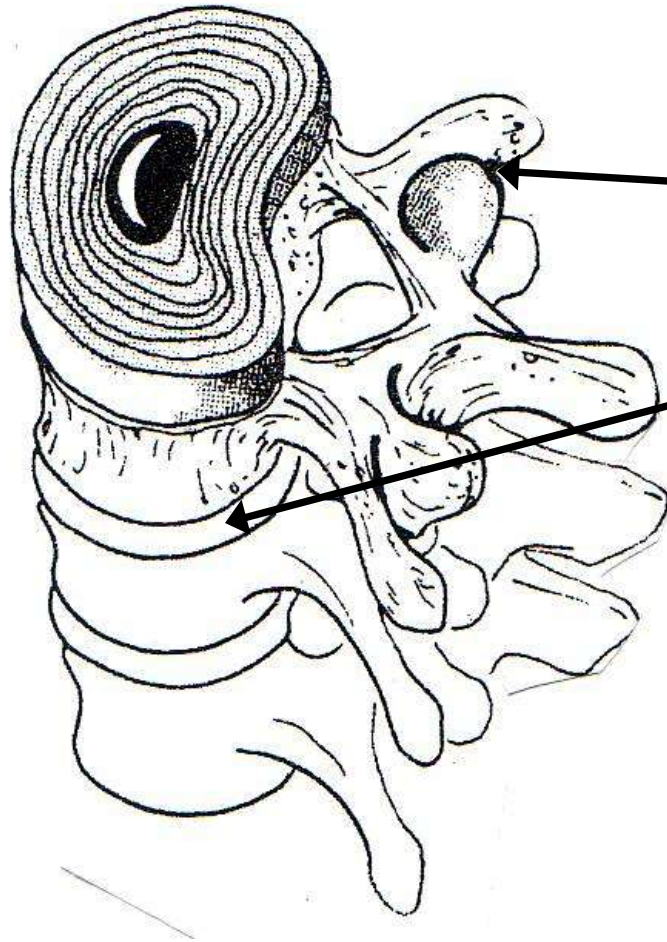
# CARA



Todas fijas menos la:

Articulación  
temporomandibular

# COLUMNA VERTEBRAL



Las vértebras se articulan mediante:

-las carillas articulares de las apófisis transversas (artrodias)

-entre los cuerpos vertebrales con el disco intervertebral (son anfiartrosis).

Art. Occipitoatloidea  
(bicondílea)

Entre atlas y axis (trocoide)

7 vértebras cervicales

Entre los cuerpos  
vertebrales  
(anfiartrosis)

12 vértebras torácicas

Entre las apófisis  
articulares  
(artrodias)

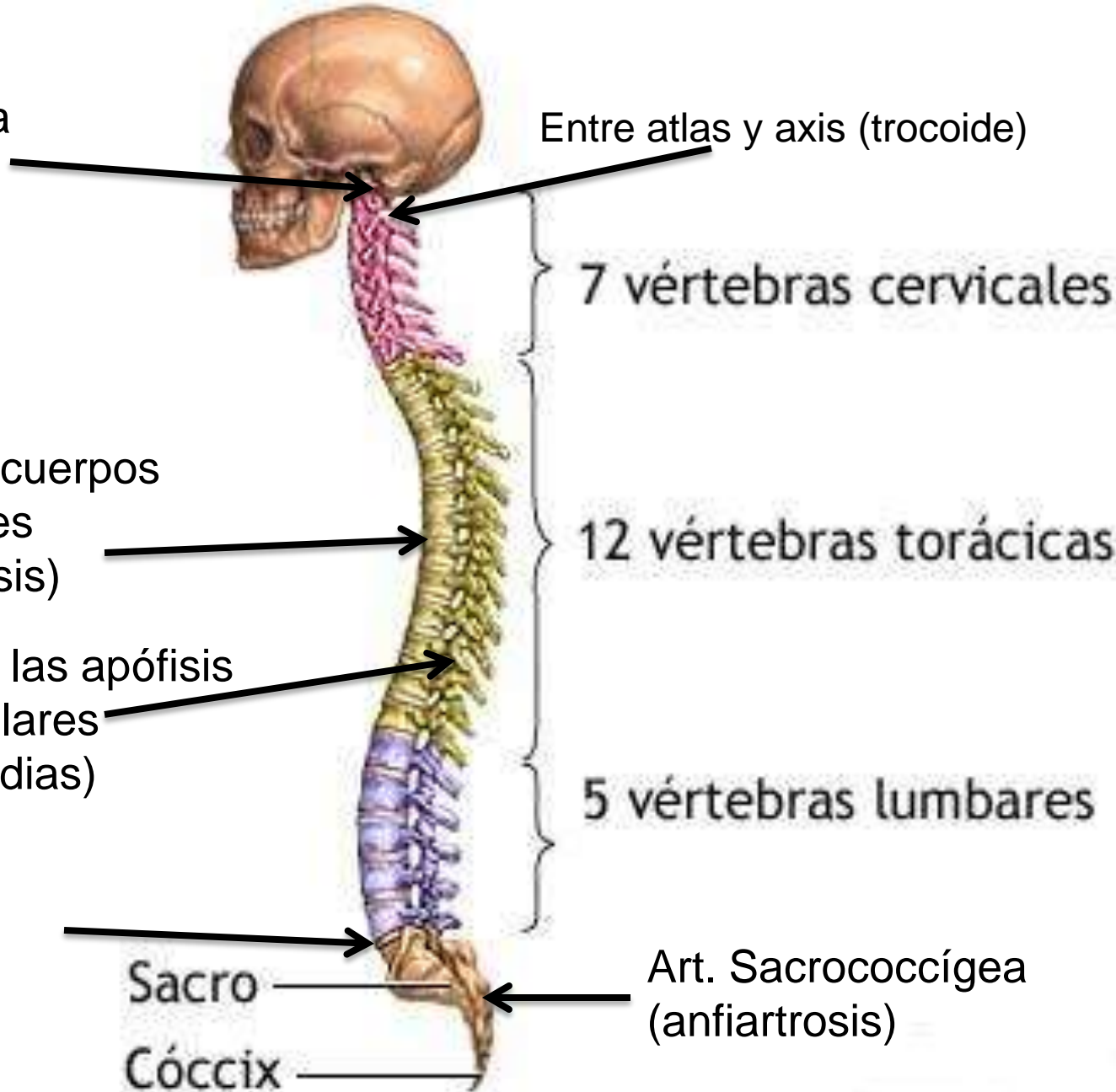
5 vértebras lumbares

Art. Sacrolumbar  
(anfiartrosis)

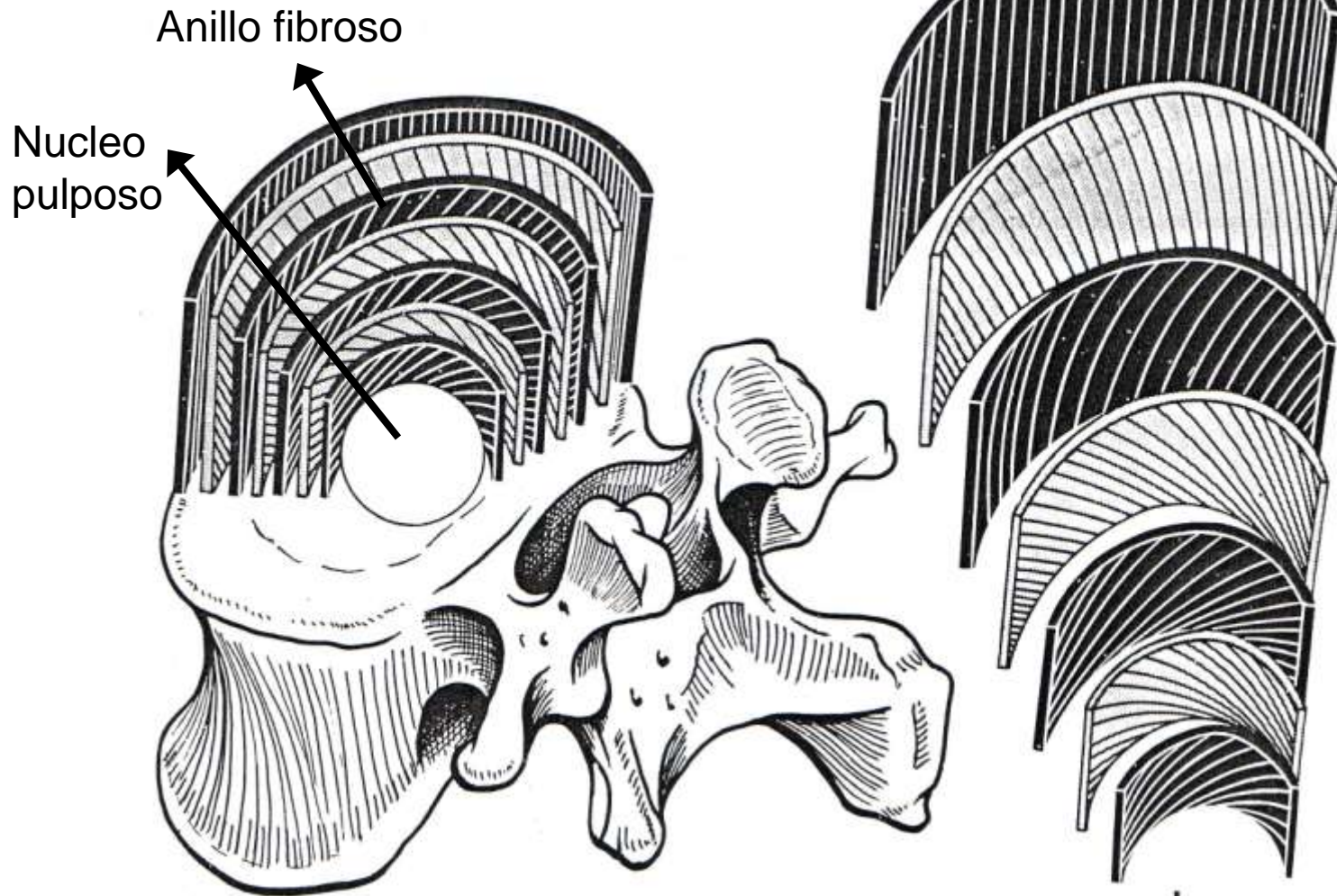
Sacro

Cóccix

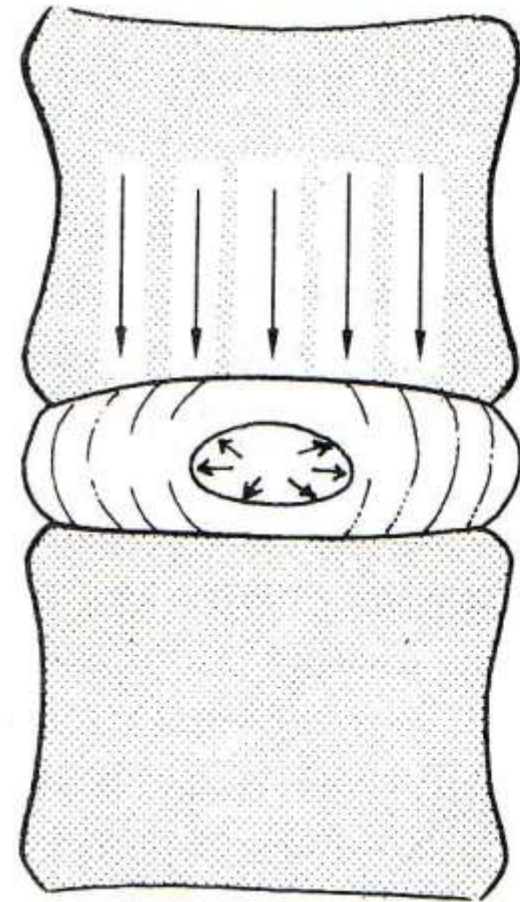
Art. Sacrococcígea  
(anfiartrosis)



# Disco intervertebral







---

## *el disco intervertebral es un amortiguador*

---

Las presiones llegan al cuerpo vertebral a través del disco.

El núcleo tiende a *repartir estas presiones hacia todas las direcciones del espacio.*

Se ponen en tensión las fibras del anulus.

El anulus recibe, por lo tanto, presiones verticales y horizontales.

Todo el conjunto constituye un amortiguador fibrohidráulico, que funciona perfectamente si permanece *herméticamente cerrado.*

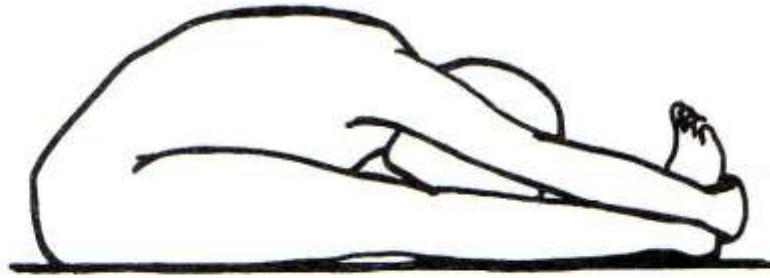
Podemos ver la columna vertebral como una sucesión de *segmentos fijos* (las vértebras) y *segmentos móviles* (lo que une las vértebras entre ellas: los discos y las articulaciones interapofisarias).

Los movimientos de las vértebras se adicionan. Así, el conjunto tiene movilidad en los tres planos del espacio, lo que la asemeja un poco a la de la serpiente.



# LAS VÉRTEBRAS DURANTE LOS MOVIMIENTOS

# En flexión



En la flexión, B bascula hacia delante,

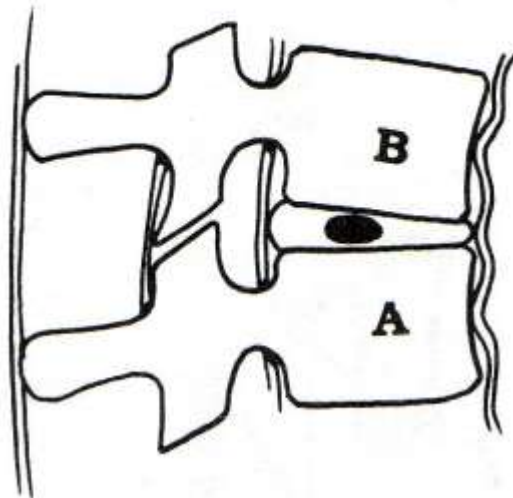
Las apófisis articulares superiores se deslizan hacia arriba y hacia delante sobre las inferiores.



El núcleo se desplaza un poco hacia atrás.

el disco queda pinzado por delante y bosteza por detrás

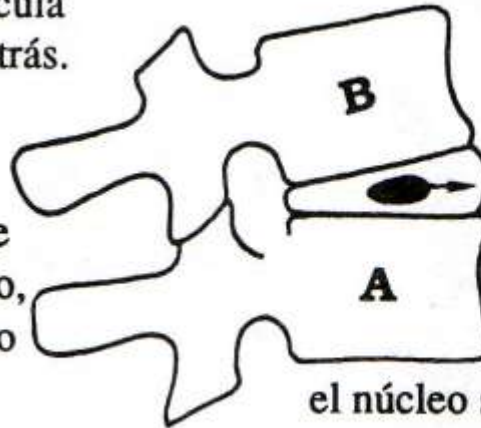
Las láminas y las espinosas se separan.  
Todos los ligamentos situados detrás del cuerpo vertebral se ponen en tensión.



En la extensión

ocurre lo contrario: B bascula  
hacia atrás.

Las apófisis  
articulares están  
en fuerte  
contacto,  
llegando incluso  
a comprimirse.

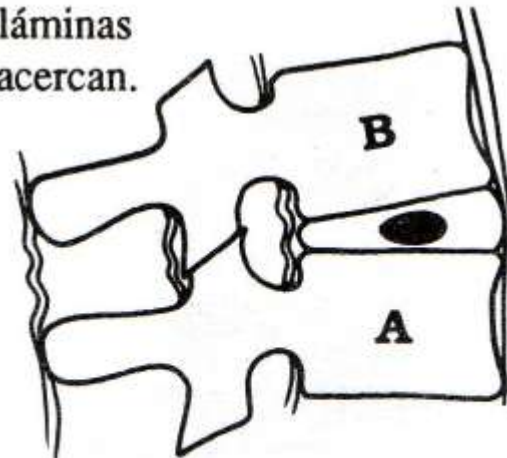


El disco  
bosteza  
por delante  
y queda  
pinzado  
por detrás,

el núcleo se desplaza  
un poco hacia delante.

Las espinosas y las láminas  
se acercan.

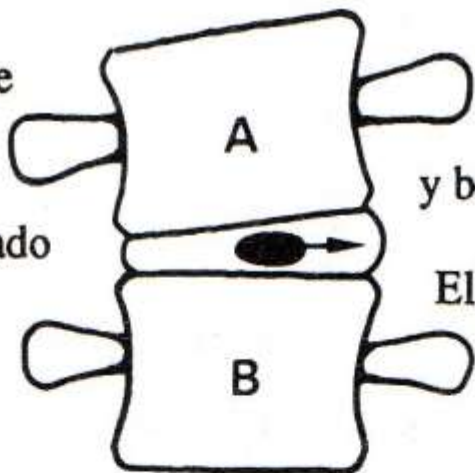
Todos los  
ligamentos  
situados  
detrás  
del cuerpo  
vertebral  
se aflojan.



El ligamento vertebral común  
anterior se pone en tensión.

En  
extensión

A bascula lateralmente sobre B, el disco queda pinzado por el lado cóncavo



y bosteza por el lado convexo.

El núcleo se desplaza hacia el lado convexo.

## En inclinaciones laterales

En el lado convexo hay disyunción de las apófisis articulares, que se deslizan de manera divergente; los ligamentos están en tensión.

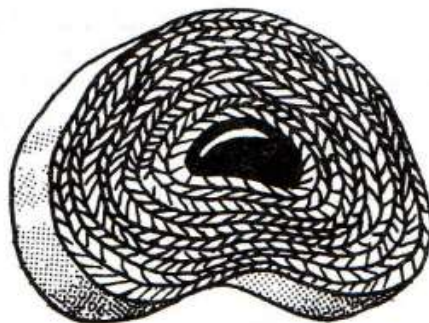


En el lado cóncavo, ocurre lo contrario.

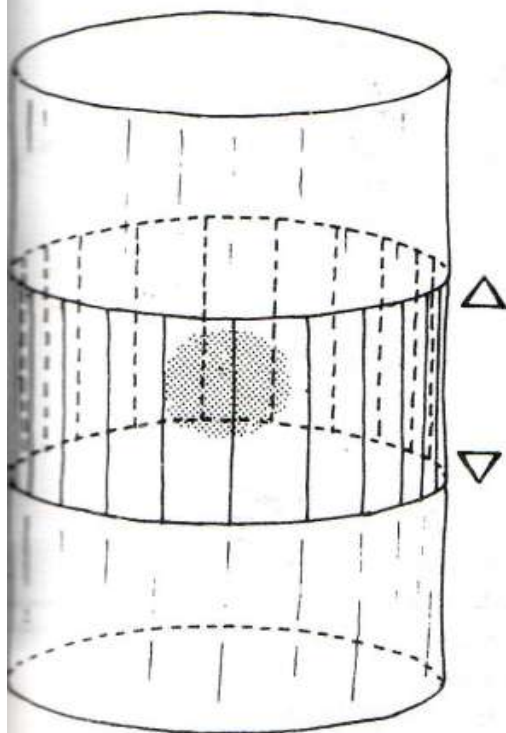
## En las rotaciones:

las fibras del disco se tuercen.

La dirección de las fibras se entrecruza, una capa en relación a la otra, lo que hace que cuando una está en tensión, la otra esté distendida.

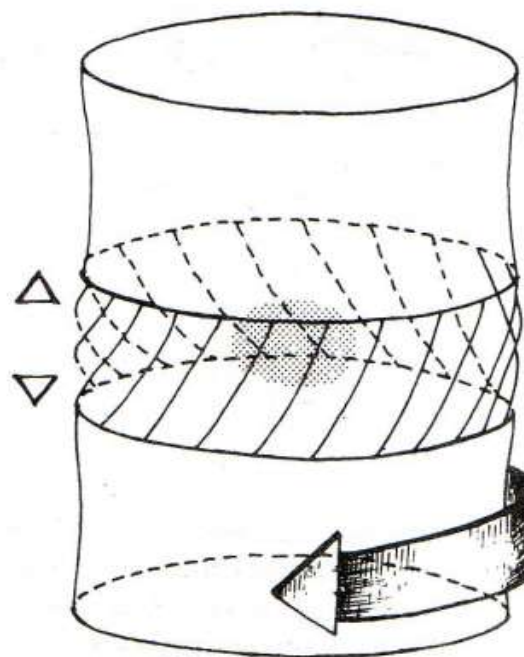


# En rotaciones



Debido a la torsión, se producen dos efectos simultáneos: tensión de las fibras y disminución de la altura del disco, así pues, ligera compresión del núcleo.

Todos los ligamentos son puestos en tensión.



# Hernia discal

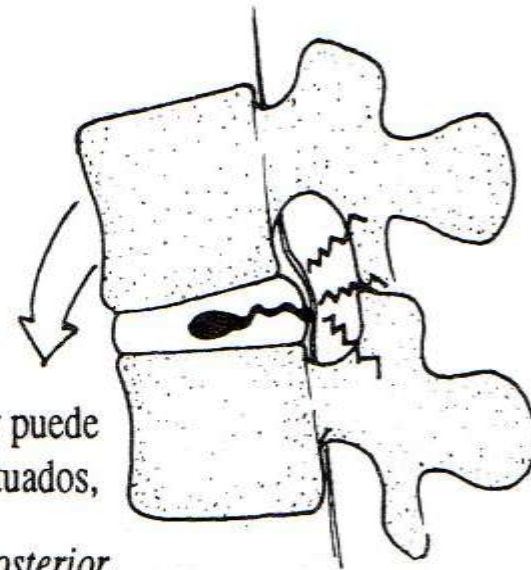
Pero el disco es frágil y tiende a envejecer prematuramente debido a las malas condiciones mecánicas: tanto en posición estática como en movimiento, a menudo hay pinzamientos y cizallamientos.



Entonces el *ánulus* presenta grietas por las cuales puede migrar el líquido del núcleo.

Esto es molesto, sobre todo en las *flexiones* (hacia delante), ya que el disco queda pinzado por delante y bosteza por atrás

El líquido *migra hacia atrás\** y puede comprimir los elementos allí situados,



- puesta en tensión del *ligamento vertebral común posterior*, crónica o aguda (conocida como "lumbago")
- compresión de los *elementos nerviosos situados en el canal raquídeo*, particularmente del *nervio ciático*, cuyas raíces salen de la región lumbar baja, que es la que tiene que soportar mayores esfuerzos.

Este disco sometido a tensiones repetidas a lo largo del tiempo puede sufrir una degeneración de las fibras (anillo fibroso) que rodean el núcleo pulposo provocando una deshidratación de las estructuras así como pequeños desgarros denominados fisuras discales.

Si la situación traumática se mantiene, aparece una deformación de las fibras.

La **protrusión** se constata cuando el núcleo pulposo se mueve de forma permanente contra el anillo fibroso debido al impacto exterior de las vértebras sobre el mismo.

Se habla de **hernia discal** cuando el anillo llega a romperse y parte del núcleo pulposo se sale.



Hernia discal (rojo). El núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y está ejerciendo presión sobre la raíz nerviosa.



Fisura del anillo



Protrusión del núcleo pulposo



Hernia discal



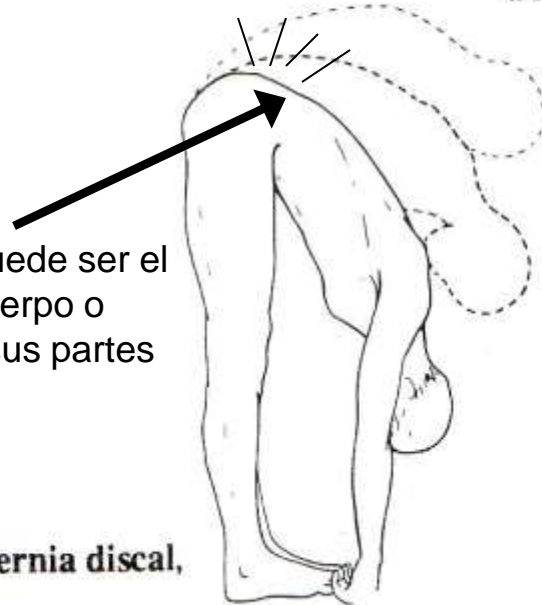
# Hernia discal

HAY QUE EVITAR:

la flexión vertebral  
en carga\*\*  
cuando se transportan  
objetos pesados.



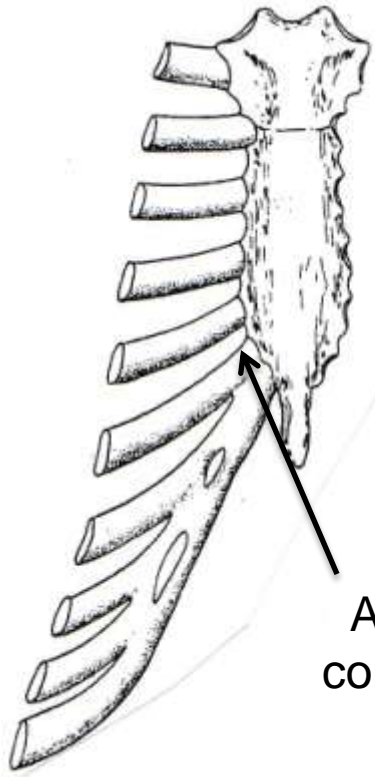
La carga puede ser el  
peso del cuerpo o  
alguna de sus partes



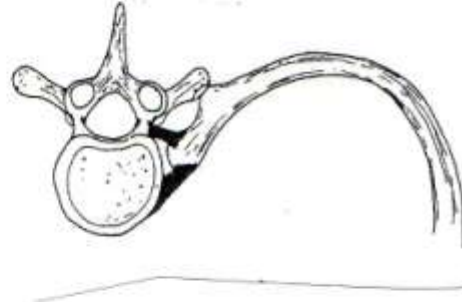
En este caso hay que flexionar  
a nivel de las caderas  
y de las rodillas.



\* Este fenómeno puede conducir a la hernia discal,  
que es de hecho una hernia del núcleo.

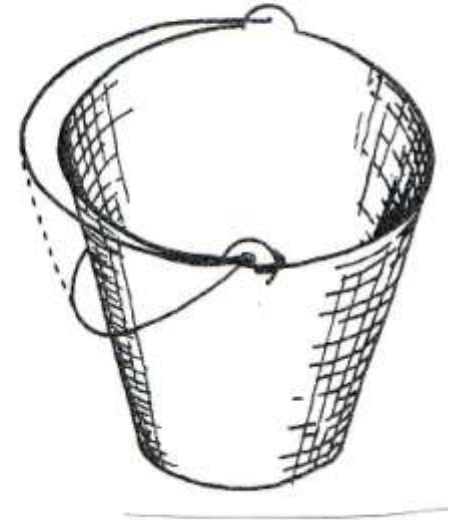


Articulación condroesternal



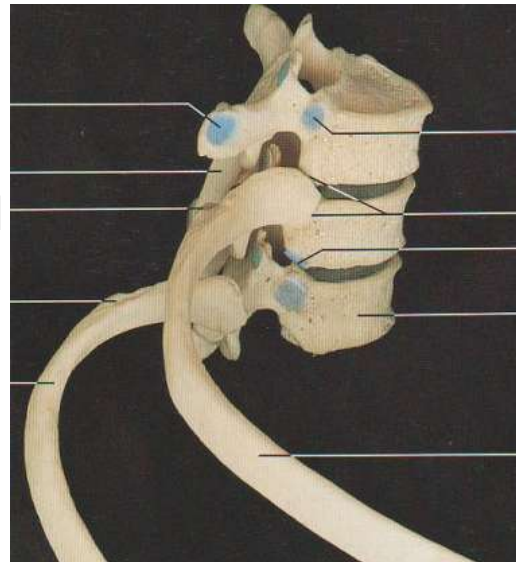
El movimiento de las costillas es comparable al del asa de un cubo

Modifican el diámetro del tórax.



## ARTRODIAS

Articulación costovertebral



# MIEMBROS SUPERIORES

- Escapulohumeral (enartrosis)
- Esternocostoclavicular (en silla de montar)
- Acromioclavicular (artrodia)
- Codo (HUMERO-CUBITAL troclea, RADIO-HUMERAL troclea, RADIO-CUBITAL SUPERIOR e INFERIOR trocoide)
- Muñeca (condílea)
- Metacarpofalángicas (condílea)
- Interfalángicas (trocleas)

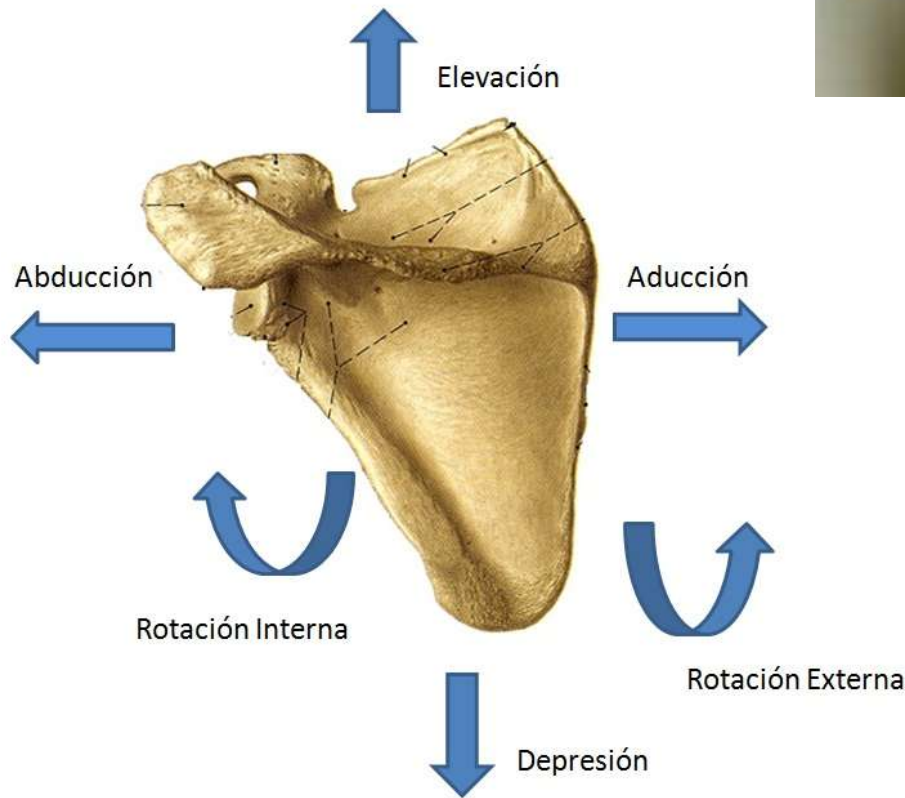
# Articulación escapulotorácica



Se clasifica como una **SISARCOSIS** (Articulación Muscular) se dice que es una **falsa articulación** solo realiza deslizamientos que acompañan la articulación glenohumeral dados por los **músculos periescapulares,**

**La Articulación** no hace contacto directo con la parrilla costal por el M. Subescapular, la parrilla costal se une a la escápula por el m. Serrato Mayor

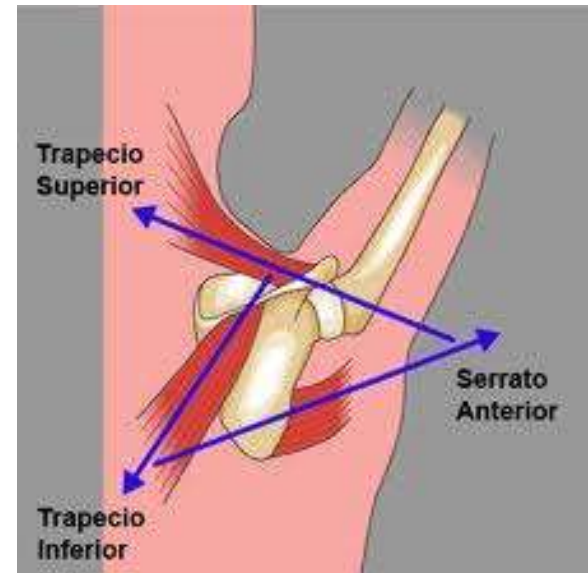
# Movimientos de las escápulas



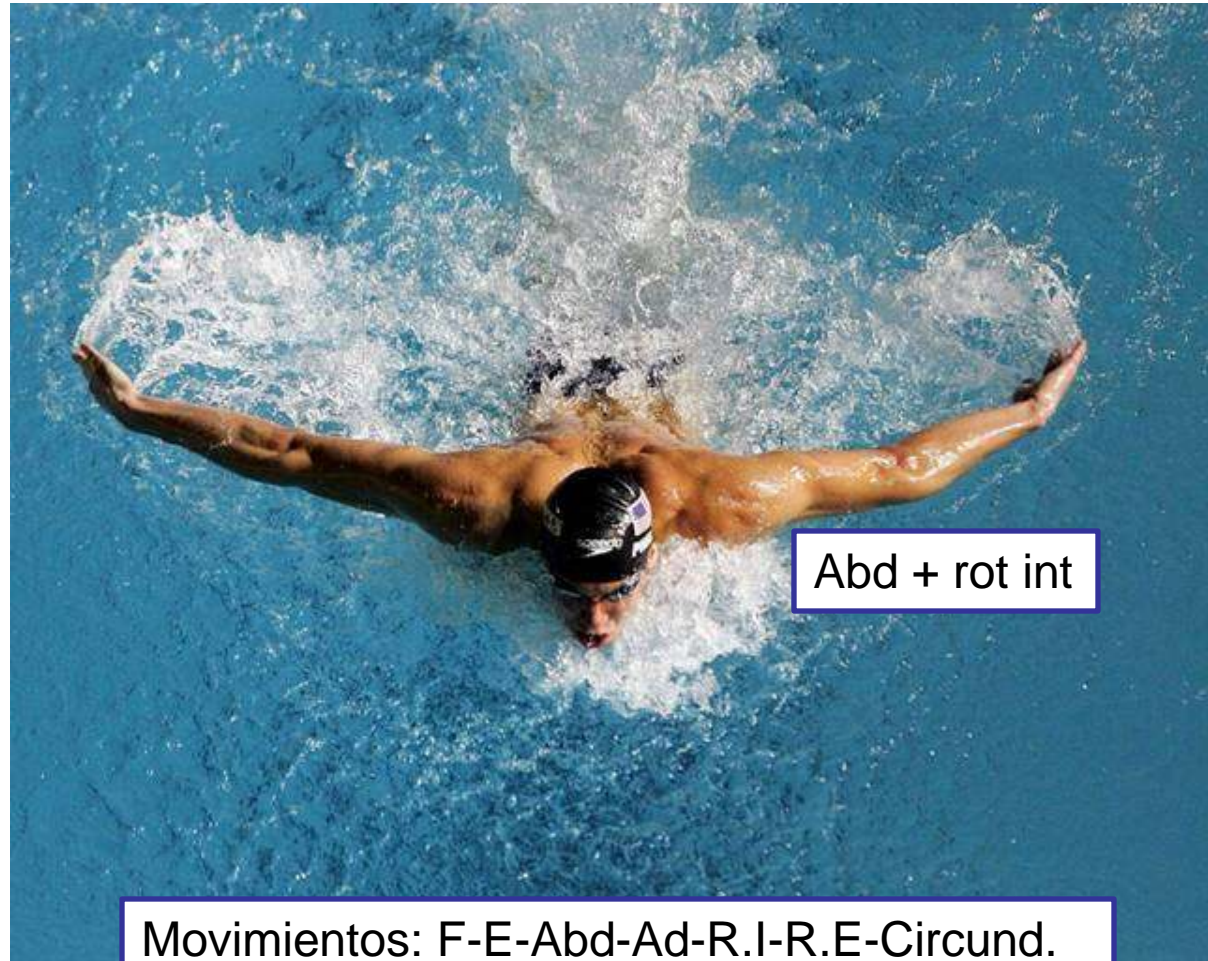
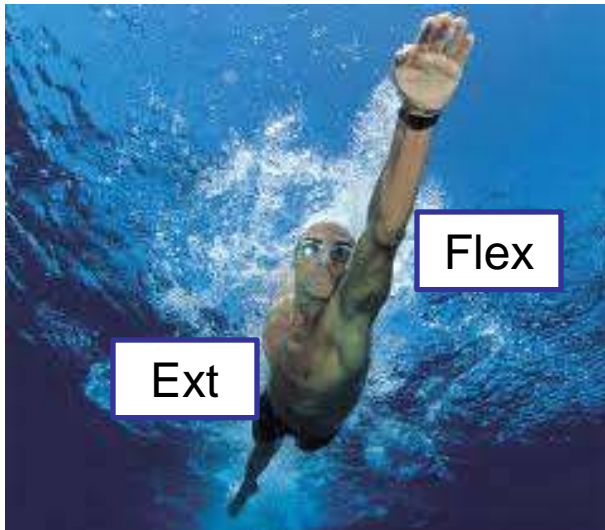
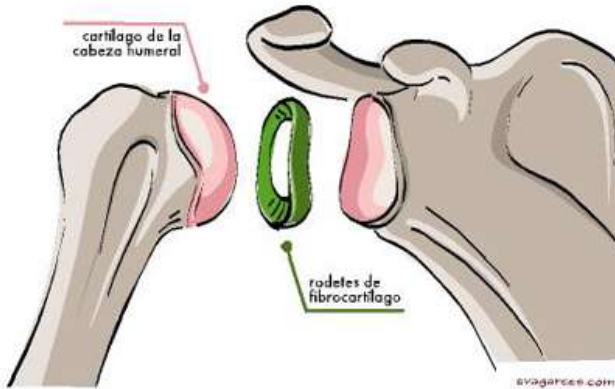
Aducción



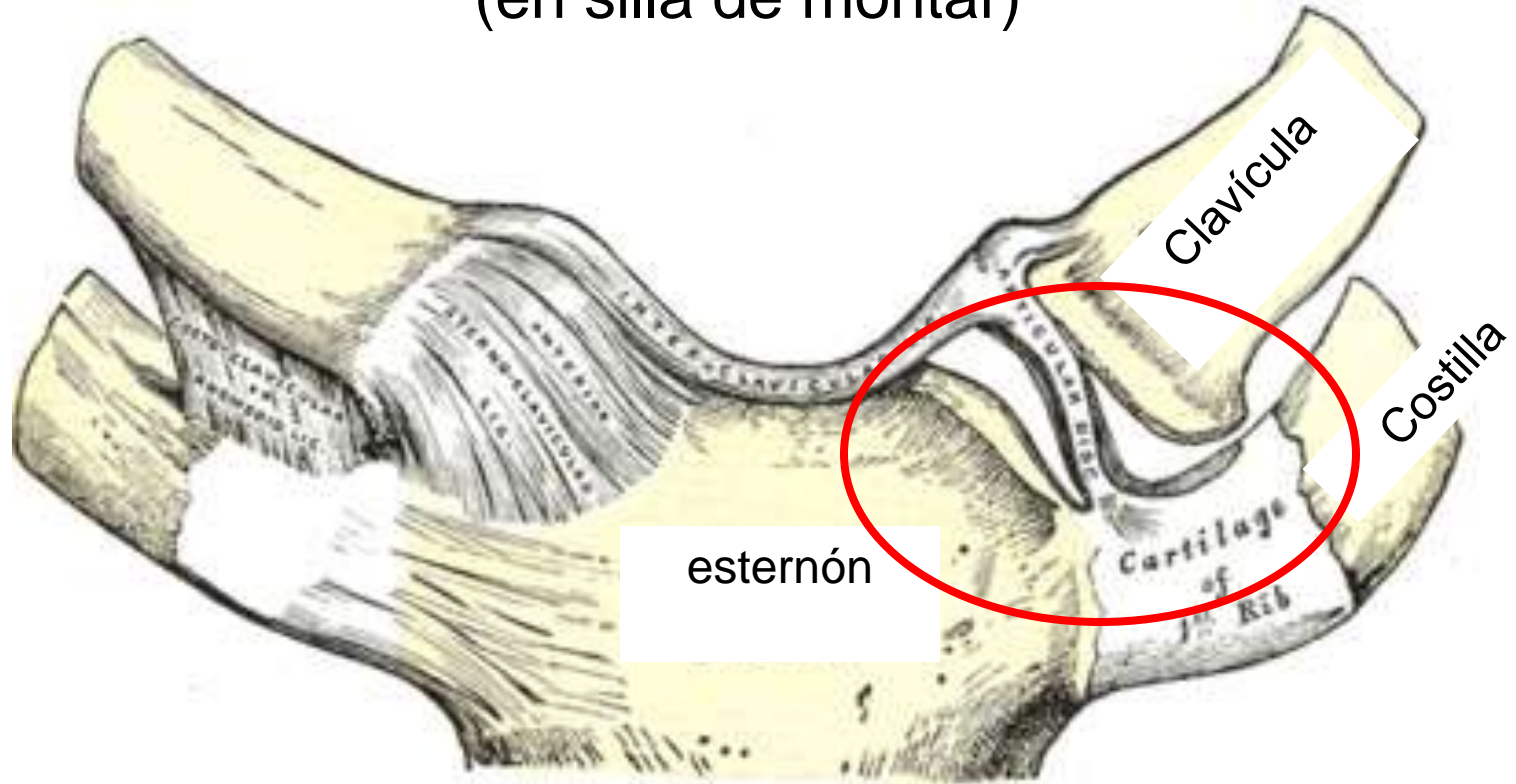
abducción



# Escapulohumeral (hombro) (enartrosis)



# Articulación esternocostoclavicular (en silla de montar)



Movimientos: hacia adelante-atrás-arriba-abajo

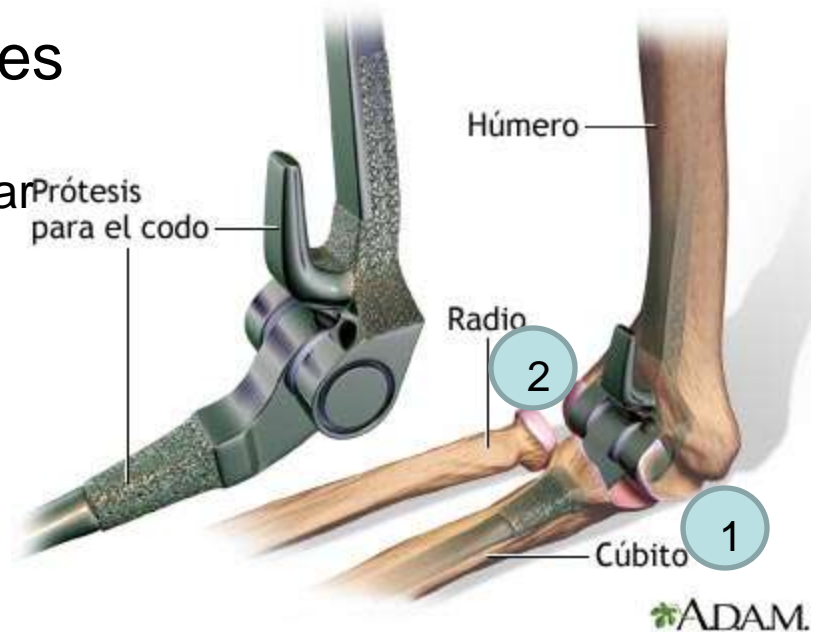


# Acromioclavicular (artrodia)



# Codo: 3 huesos- 3 articulaciones

1 Articulación HUMERO-CUBITAL.- troclear



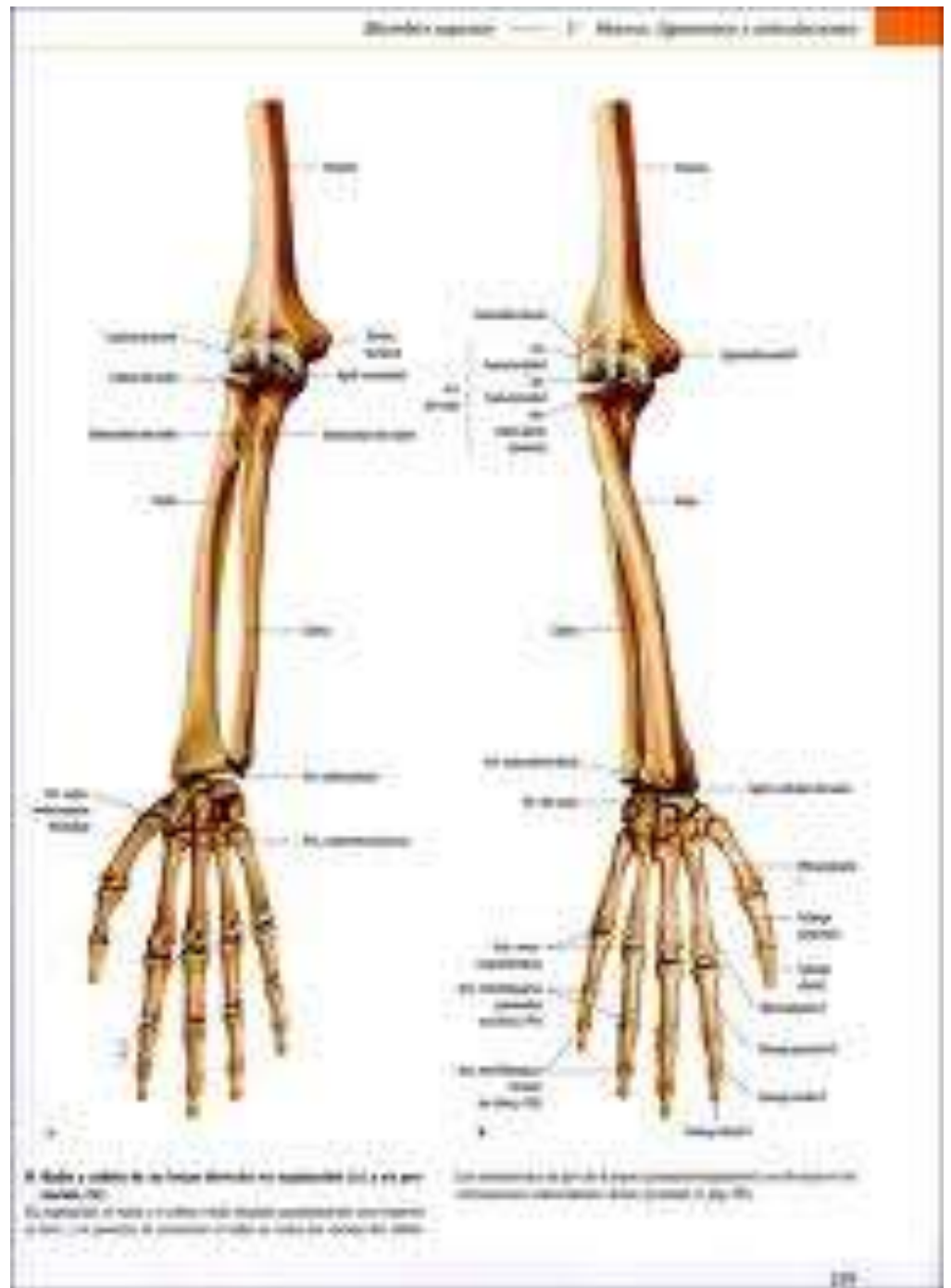
2 Articulación RADIO-HUMERAL.- Condílea

3 Articulación RADIO-CUBITAL SUPERIOR.- trocoide

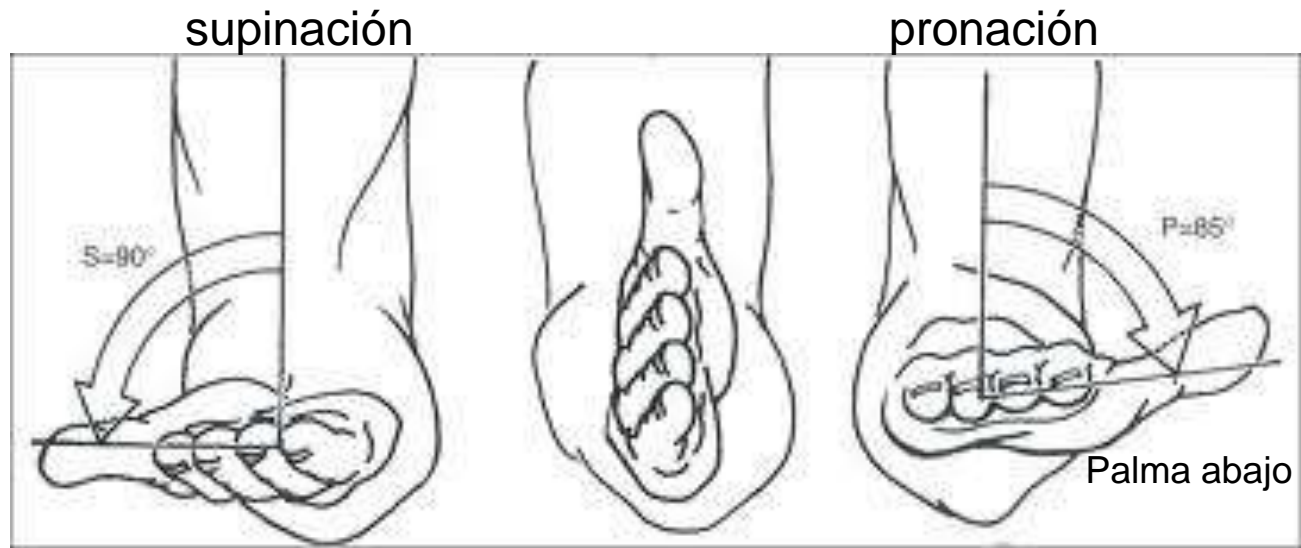
4) Articulación RADIO-CUBITAL INFERIOR (en muñeca)

Forman una unidad funcional que posibilita la pronación y supinación

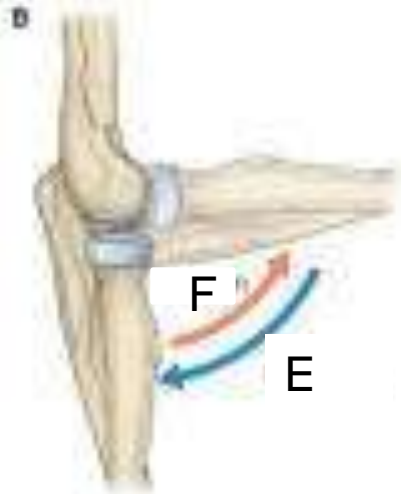
# Codo



# Codo



Movimientos: F-E-  
Supinación y pronación

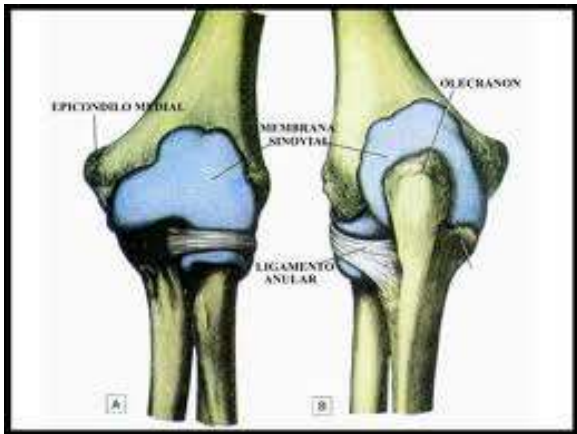


# Curiosidad: El codo de niñera o subluxación de cabeza del radio.



Se pierde de forma parcial el contacto entre la cabeza del radio y su superficie correspondiente en el cúbito.

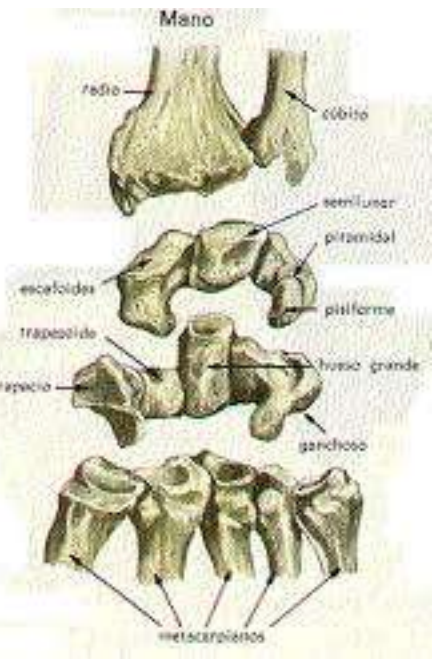
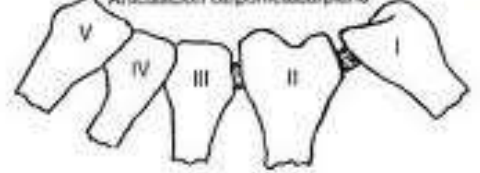
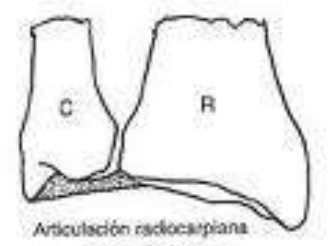
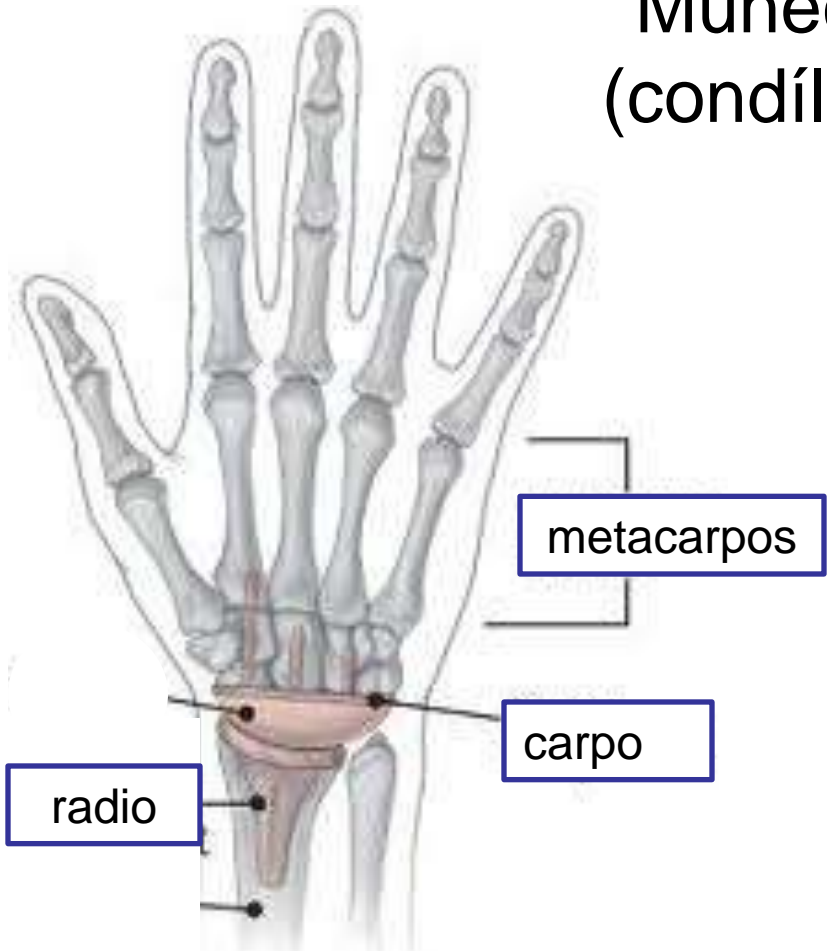
Además, un **ligamento** que se encuentra alrededor de la cabeza del radio se desplaza y en vez de rodear el extremo de este hueso queda atrapado, con lo cual queda bloqueada la articulación. El antebrazo no se puede girar y duele.



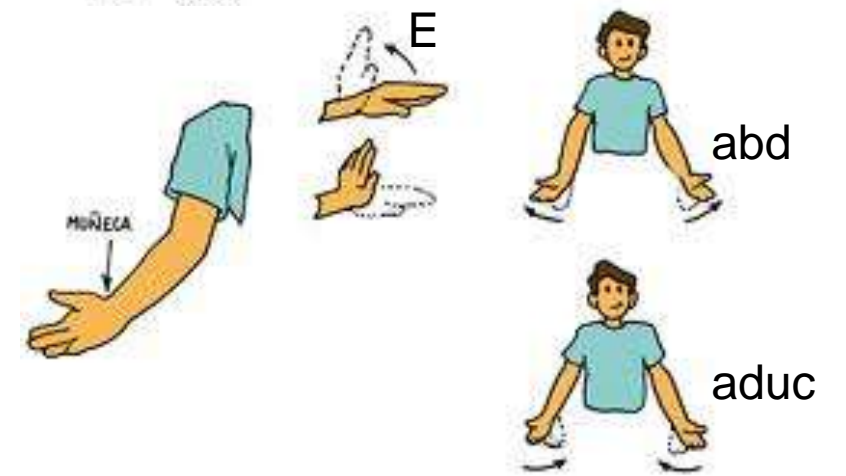
Viene video de cómo le pone el codo en su sitio:

<http://pediagranadilla.wordpress.com/2011/03/01/el-codo-de-ninera-o-como-sentirte-un-heroe-por-5-minutos/>

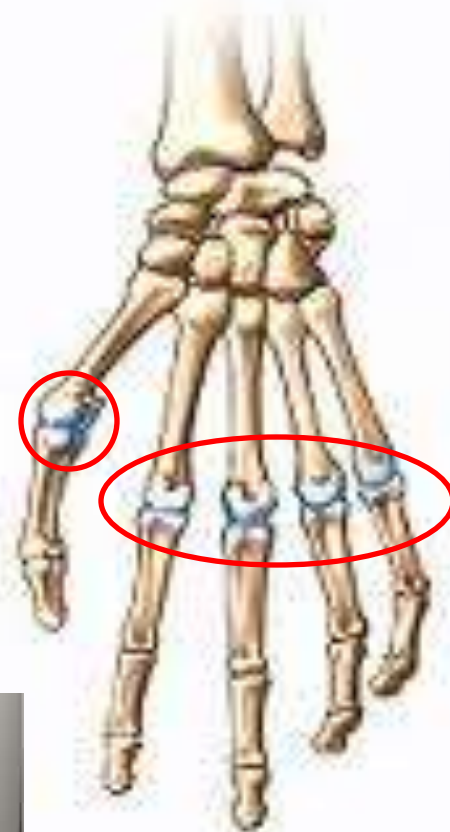
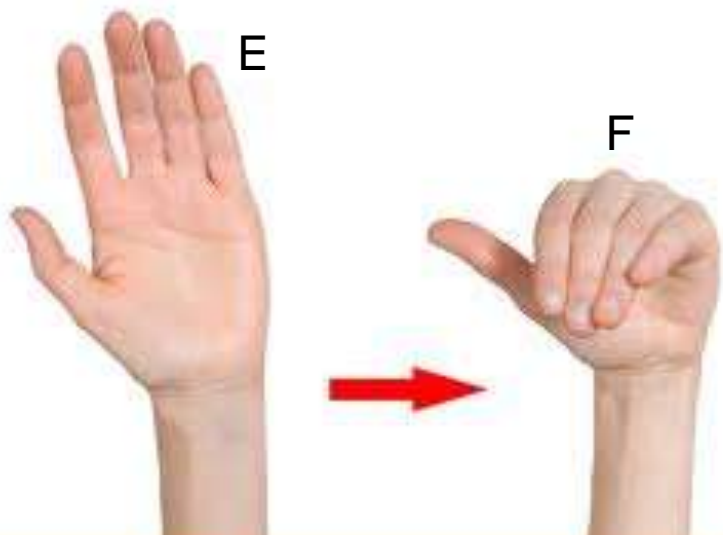
# Muñeca (condílea)



Movimientos: F-E-Abd-Ad



# Metacarpofalángica (condílea)

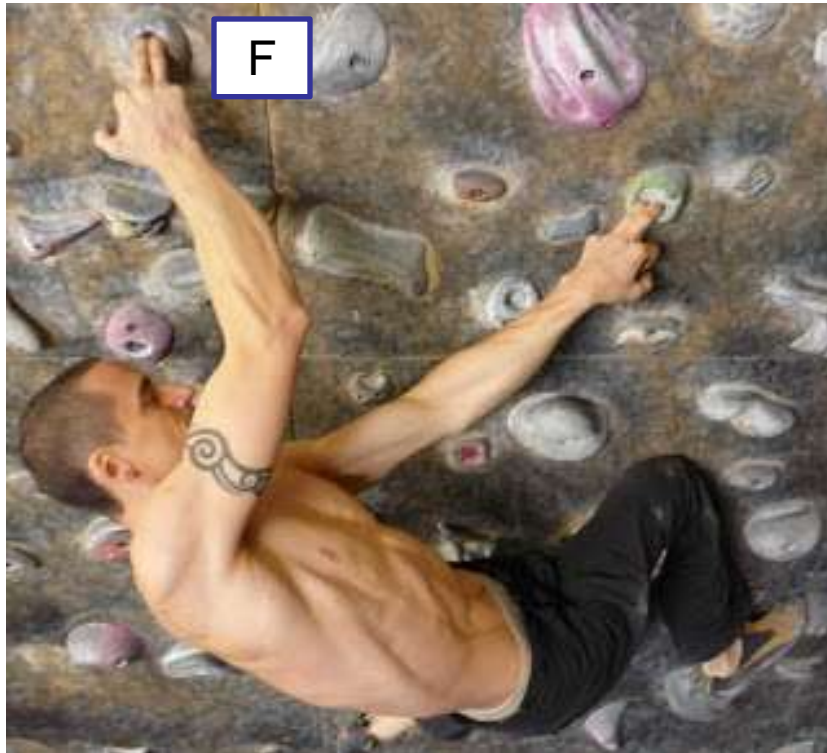


Movimientos: F-E-Abd-Ad

# Interfalángica (troclear)

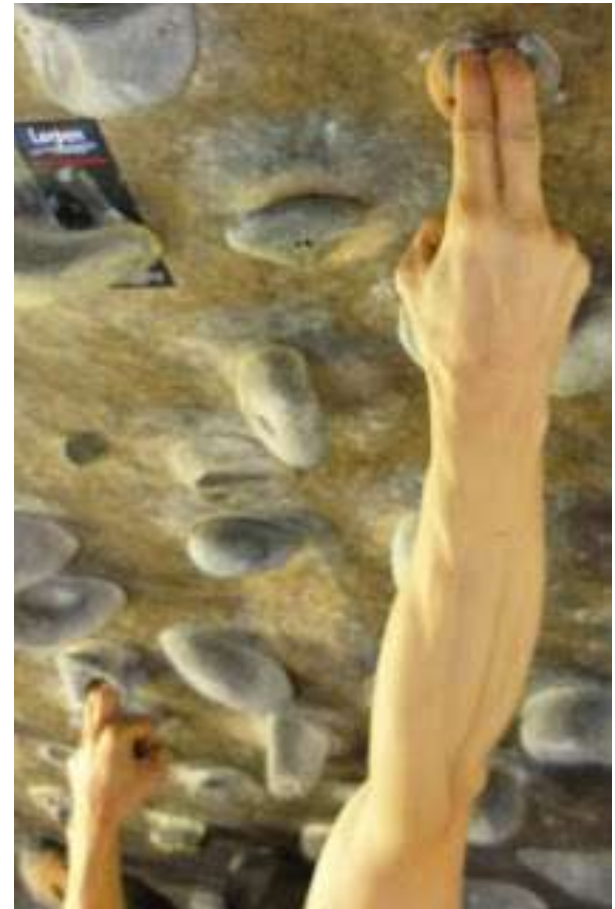


Movimientos: F\_E





# Interfalángica (troclear)

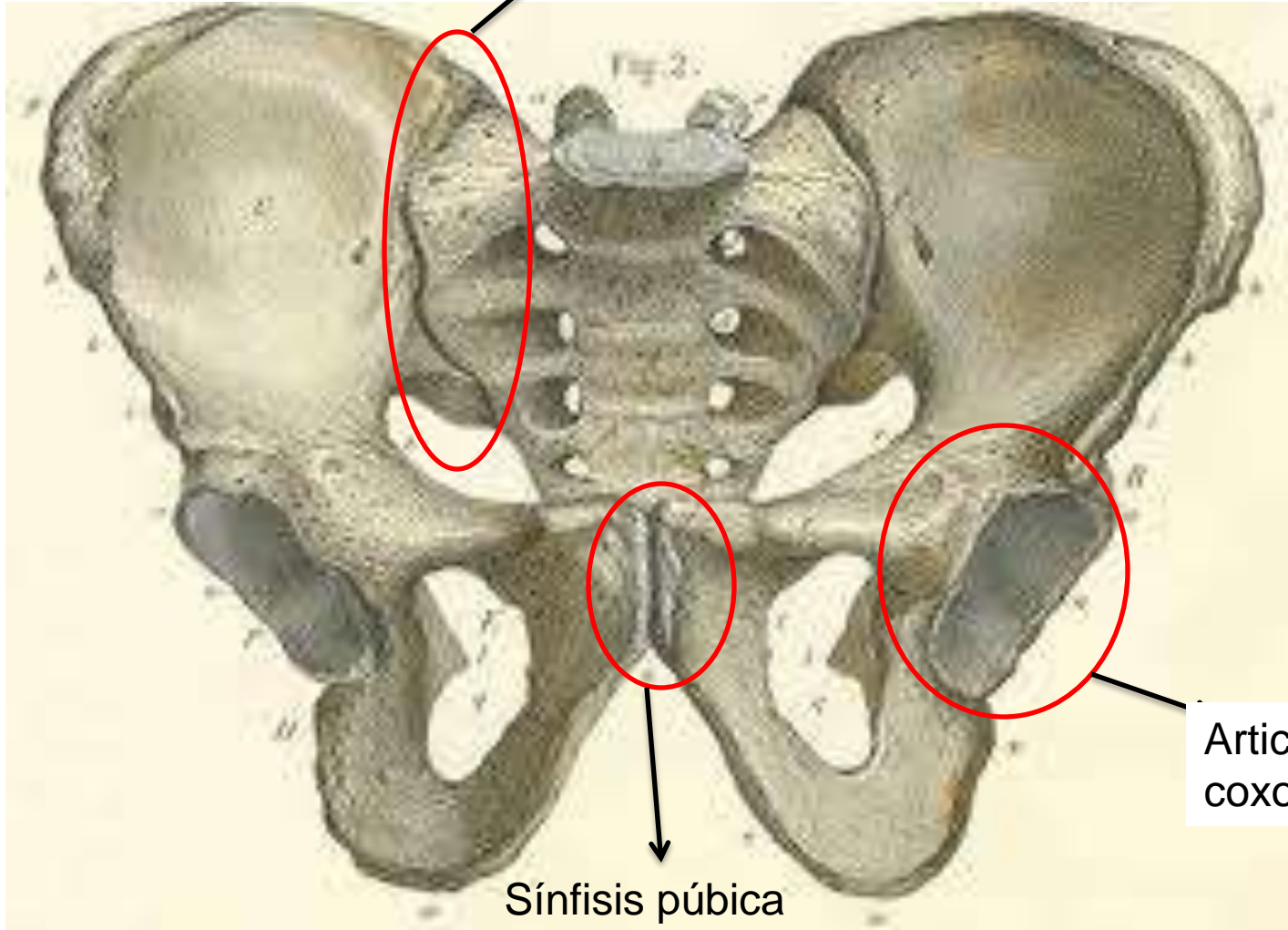


# MIEMBROS INFERIORES

## -CADERA.-

- Coxofemoral (ENARTROSIS)
  - Sacroilíaca (ANFIARTROSIS)
  - Sínfisis pubiana (ANFIARTROSIS)
  - Entre los 3 huesos de los coxales (SINARTROSIS)
- Rodilla (TROCLEAR)
  - Tobillo (TROCLEA)
  - Pie

Articulación  
sacroilíaca



Sínfisis púbica  
(anfiartrosis)

Articulación  
coxofemoral

Articulación de Cadera



- 1.- Labro Acetabular
- 2.- Cabeza femoral con cartilago articular
- 3.- Acetábulo (faceta lunata) con cartilago articular
- 5.- Ligamento Cabeza Femoral 6.- Membrana Obturatriz



Extensión cadera



Flexión cadera

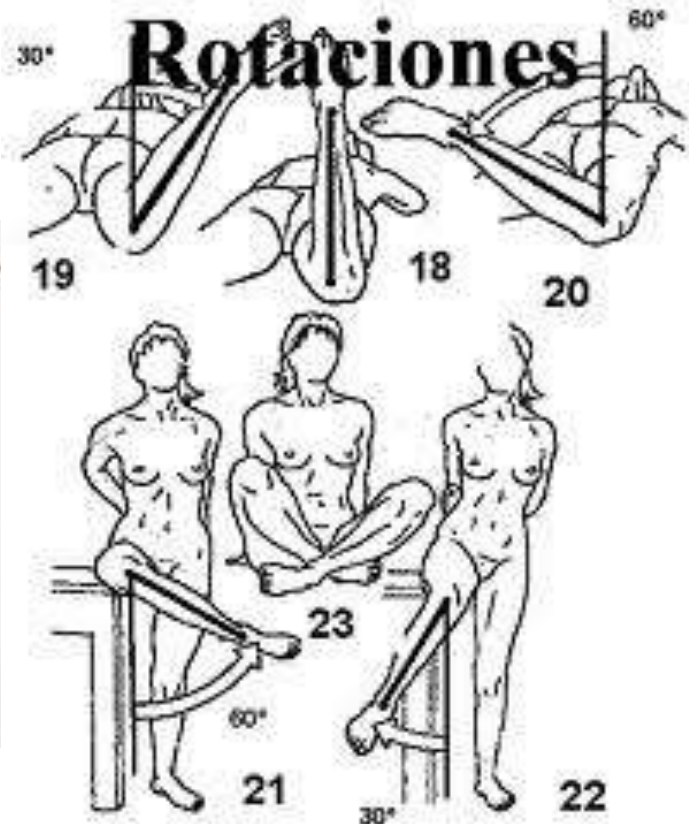
# Coxofemoral (cadera) (enartrosis)



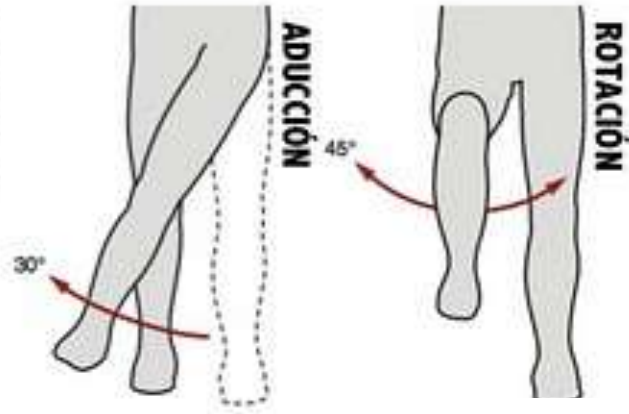
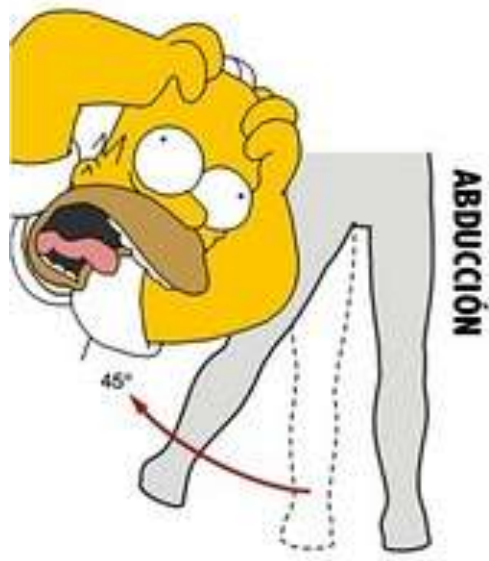
F + aduc



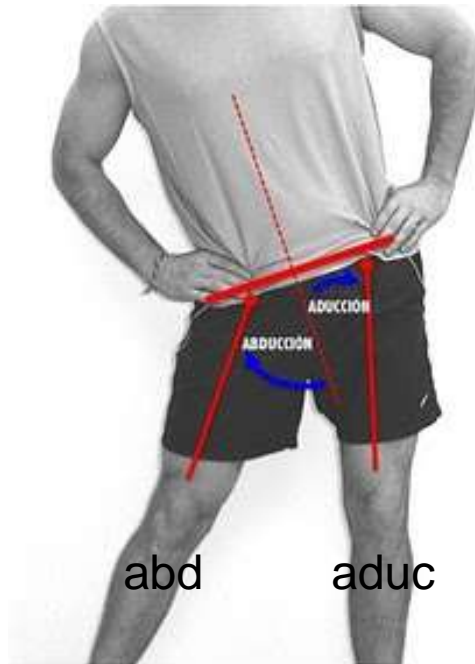
Abd



Movimientos: F-E-Abd-Aduc-R.I-R.E-Circund



**Imagen 2.**



**Imagen 3.**

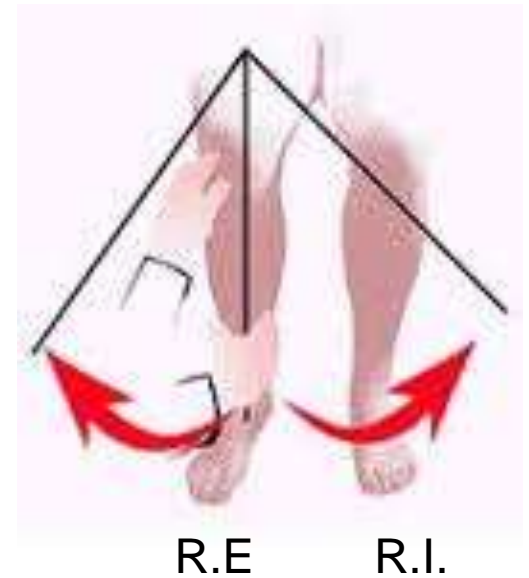
# Rodilla



Movimientos: F-E-R.I-R.E



R.E. con flexión de rodilla



3



Flex codo,  
cadera, rodilla,  
tobillo

Analizamos posiciones en algunos deportes:

1



Flex+abd  
hombro

Ext  
hombro

Flex codo

Flex codo

Pierna de  
delante:  
Flex cadera  
Flex rodilla  
Flex tobillo

Pierna atrás:  
Ext cadera  
Ext rodilla  
Ext tobillo

2

Flex interfalángicas

Ext codo

Flex hombroc

Flex interfalángicas

Flex codo

Ext hombro

Pequeña  
flexión de  
rodilla  
Ext tobillo

# ARTICULACION del TOBILLO



PERONÉ y TIBIA  
Epíffisis distales



Articulación tibioperoneoastragalina:  
Troclear (movimientos de F y E)

ASTRÁGALO

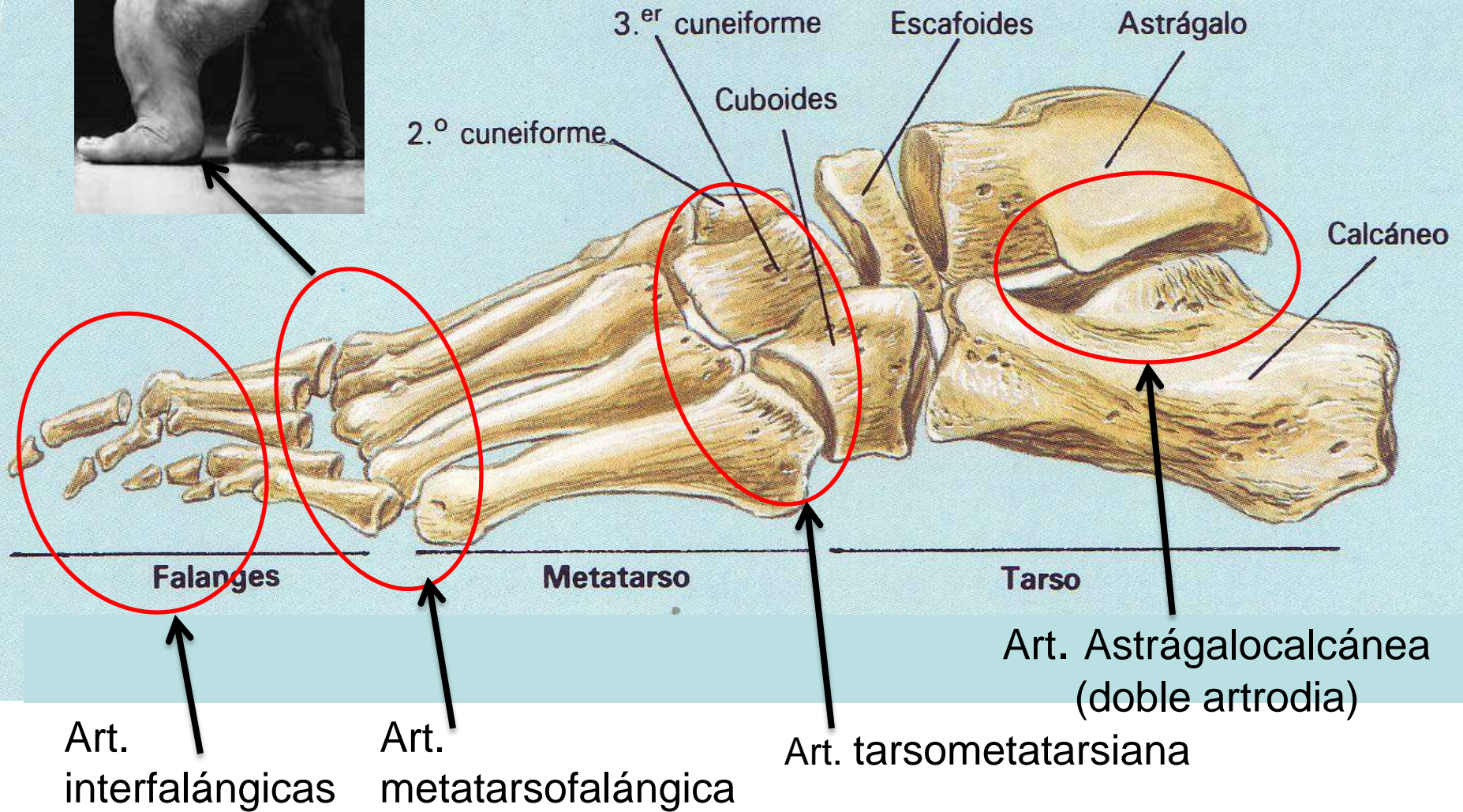


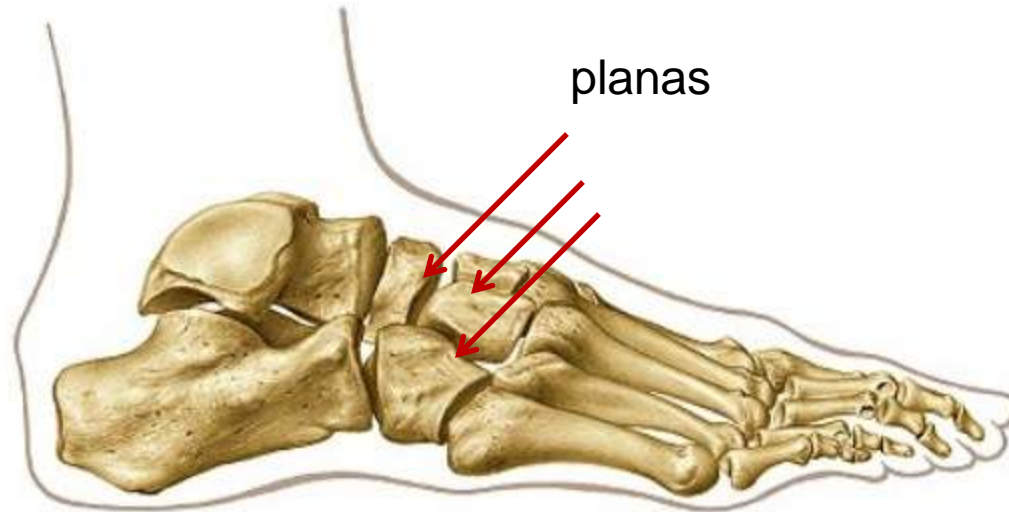
# Arcos del pie

Transmisión del peso

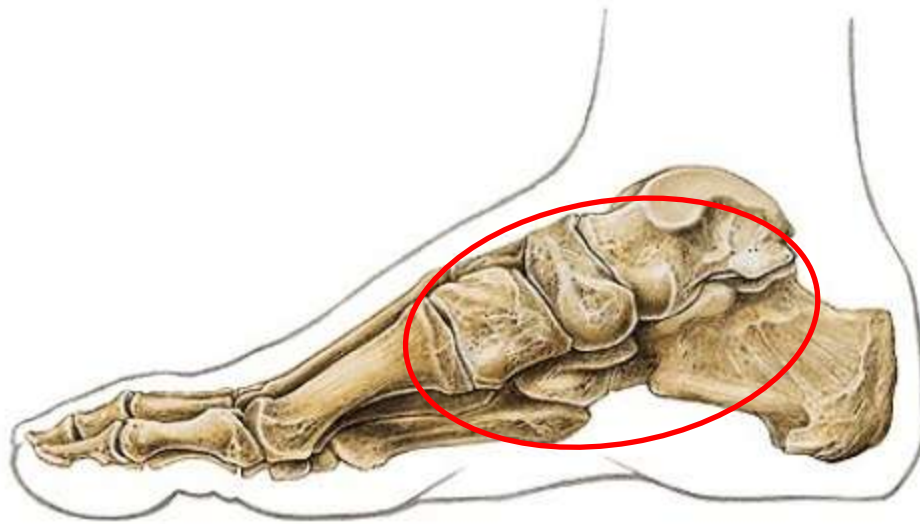


# Pie

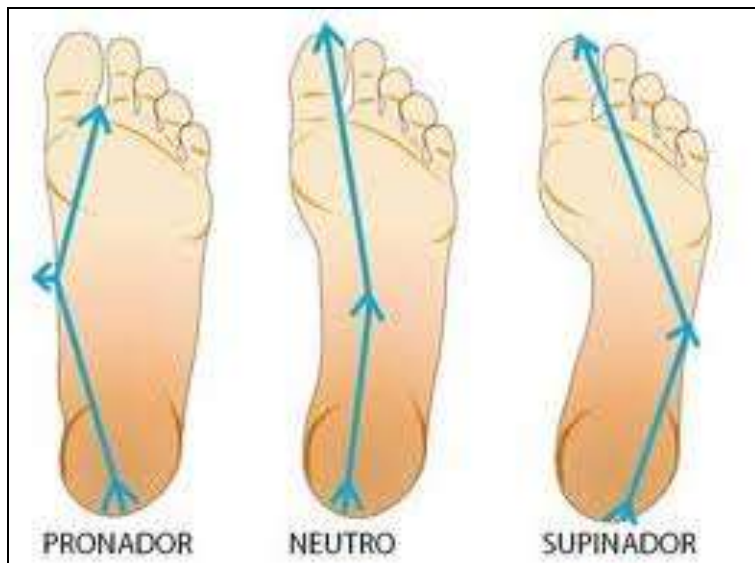




planas



Todas las articulaciones en conjunto posibilitan: F,E, pronación, supinación y circunducción.



# ARTICULACIONES Y EDAD

- **FLEXIBILIDAD**
- La flexibilidad es la única cualidad física que **involuciona**, ya que desde el nacimiento vamos progresivamente perdiéndola.
- Hasta los 10 años, se posee un buen nivel, debido, sobre todo, a la falta de maduración del sistema muscular y el desarrollo de la fuerza. Será, por tanto, durante la pubertad, con el desarrollo muscular y óseo, cuando se inicia una pérdida importante.

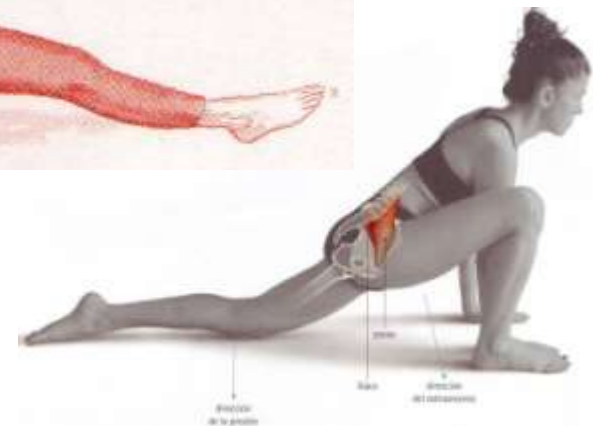
# ADAPTACIONES CON LA ACTIVIDAD FÍSICA

- Los cartílagos articulares se alimentan del líquido sinovial, que se facilita con las variaciones en las presiones, con el calor generado, etc, .., durante la actividad física.
- Los ligamentos, tendones, músculos ... que protegen la articulación se fortalecen con el ejercicio físico.
- Con la práctica de ejercicios de estiramiento, los ligamentos, tendones y músculos que atraviesan las articulaciones se mantienen con más capacidad de elongación.

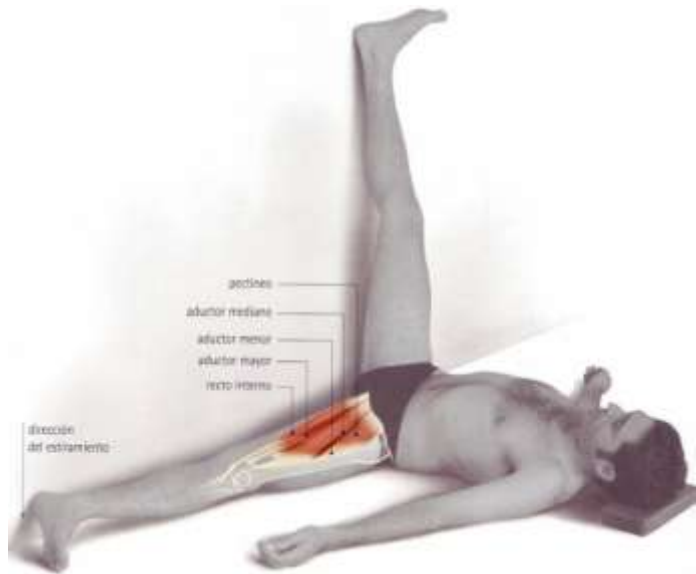
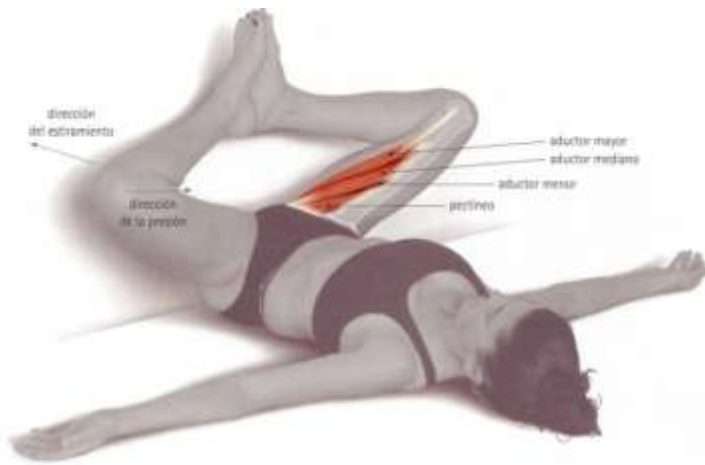
En muchas ocasiones, diariamente, tenemos tendencia a la flexión y aducción



# Importante estirar









Posición que acorta isquiotibiales

