

Curso OPE en Enfermería

# CUIDADOS AL PACIENTE CON PROBLEMAS TRAUMATOLÓGICOS



**AMIR**

**MANUAL AMIR OPE  
CUIDADOS AL PACIENTE CON PROBLEMAS  
TRAUMATOLÓGICOS  
2.ª edición**

**ACADEMIA DE ESTUDIOS MIR, S. L.**  
www.academiamir.com  
info@academiamir.com

**DISEÑO E ILUSTRACIONES**  
Equipo de Diseño y Maquetación AMIR

**MAQUETACIÓN E ILUSTRACIONES**  
Equipo de Diseño y Maquetación AMIR

**COORDINACIÓN EDITORIAL:**

Suarez Barrientos, Aida  
López Frutos, Alicia  
Orihuel Pérez-Klett, Álvaro  
Solana Ramírez, Miguel  
Hernanz Milanesi, Laura  
Salmerón López, Susana

La protección de los derechos de autor se extiende tanto al contenido redaccional de la publicación como al diseño, ilustraciones y fotografías de la misma, por lo que queda prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso del propietario de los derechos de autor.



Este manual ha sido impreso con papel ecológico, sostenible y libre de cloro, y ha sido certificado según los estándares del FSC (*Forest Stewardship Council*) y del PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification*).



**TM**

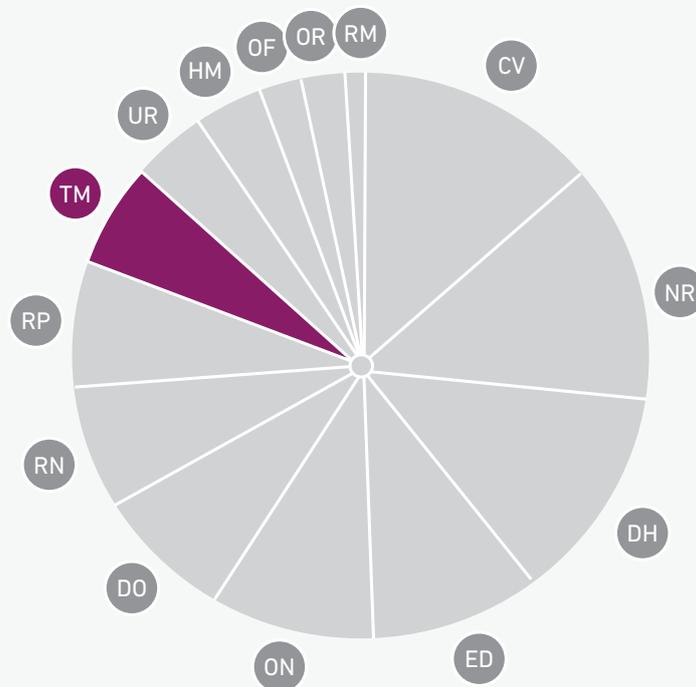
**AMIR**



# ORIENTACIÓN OPE

**Cuidados al paciente con problemas traumatológicos** asignatura de importancia baja cara a la OPE. Céntrate en el tema 2 que es el que agrupa la mayor parte de las preguntas realizadas sobre esta materia. En cuanto al tema 3, la gran mayoría de preguntas van dirigidas a evitar la luxación de la prótesis de cadera. El resto del tema, lectura comprensiva

## IMPORTANCIA DE LAS ASIGNATURAS



## IMPORTANCIA DE LOS TEMAS







# INDICE

<b>TEMA 1</b>	<b>ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA MUSCULOESQUELÉTICA .....</b>	<b>9</b>
	1. Histología y fisiología	
	2. Anatomía	
<b>TEMA 2</b>	<b>TRAUMATOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
	1. Mecanismo de producción	
	2. Opciones de tratamiento	
	3. Complicaciones de las fracturas	
<b>TEMA 3</b>	<b>ORTOPEDIA .....</b>	<b>29</b>
<b>TEMA 4</b>	<b>DISPOSITIVOS DE AYUDA PARA LA MARCHA .....</b>	<b>31</b>
<b>TEMA 5</b>	<b>PATOLOGÍA DEL PIE .....</b>	<b>35</b>
<b>TEMA 6</b>	<b>METABOLISMO DEL CALCIO. PARATIROIDES.....</b>	<b>37</b>
<b>TEMA 7</b>	<b>METABOLISMO DEL CALCIO. PARATIROIDES.....</b>	<b>39</b>



## Anatomía y fisiología musculoesquelética

Mar del Vas Arroyo

1. Histología y fisiología .....	9
2. Anatomía.....	12

### Enfoque OPE

Tema poco preguntado. Sin embargo sí hay que tener una idea general, pues nos sirve para entender temas posteriores. Minimiza el esfuerzo memorístico e intenta deducir muchos conceptos anatómicos y de nomenclatura.

El sistema musculoesquelético está formado por tres tejidos diferentes, óseo, cartilaginoso y muscular.



## 1. HISTOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA

### Tejido óseo

#### Estructura (ver figura 1)

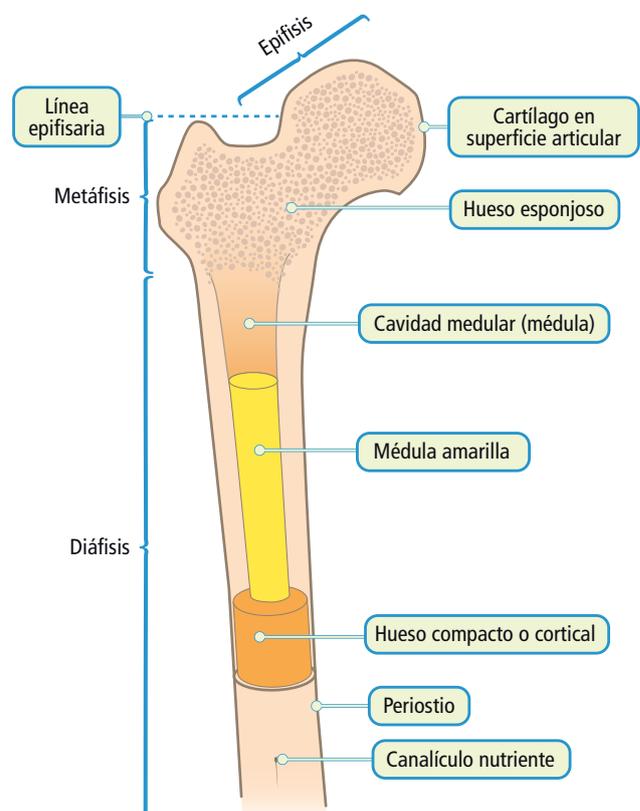
Un hueso se compone de tres partes principales:

- ✓ **Periostio:** membrana fibrosa, actúa como recubrimiento. Más grueso en jóvenes, perdiendo espesor a medida que los huesos maduran.
- ✓ **Hueso compacto o cortical:** parte dura, sólida y más extensa del hueso. Formado por **osteonas/ conducto de Havers**, la unidad funcional del tejido óseo compacto, constituidas por láminas concéntricas de hueso alrededor de un canalículo vascular (**SRS, 2019**).
- ✓ **Hueso esponjoso:** hueso más frágil, compuesto por laminillas óseas de red en cuyo interior se encuentra la médula ósea.

### Forma

Según su forma los huesos pueden clasificarse en:

- ✓ **Huesos largos:** en los que predomina la longitud. Se dividen en epífisis (los extremos), diáfisis (la parte central) y metáfisis (zona intermedia entre epífisis y diáfisis).
- ✓ **Huesos cortos:** las tres dimensiones son prácticamente iguales.



**Figura 1.** Estructura de un hueso largo.

- ✓ **Huesos planos.**
- ✓ **Huesos irregulares.**
- ✓ **Sesamoideos:** pequeños huesos redondos, encargados de proteger los tendones del estrés y deterioro. Rótula, pies, manos...

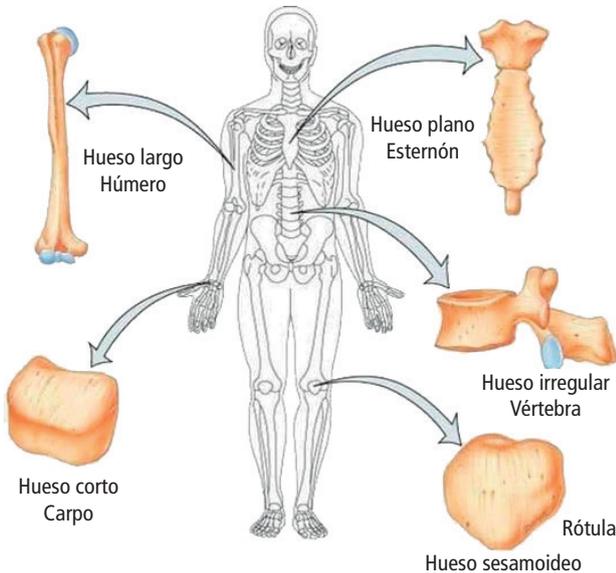


Figura 2. Clasificación de los huesos según forma.

Su **función**:

1. Proteger órganos internos
2. Formar células sanguíneas en la médula ósea roja.
3. Almacenar triglicéridos en la médula ósea amarilla.
4. Dar sostén al cuerpo.

Las **células** que forman parte del sistema óseo son:

- ✓ Osteoblastos (células formadoras de hueso).
- ✓ Osteoclastos (resorción ósea, alta actividad, etapa del crecimiento).
- ✓ Osteocitos (células óseas maduras).
- ✓ Denominamos **osteogénesis** al proceso de cicatrización ósea (**SESPA 2013**).

### Tejido cartilaginoso

El tejido cartilaginoso se caracteriza por ser avascular, aneural y alinfático.

Hay tres **tipos** de tejido cartilaginoso:

1. Elástico (como en la oreja)
2. Fibroso (en cartílagos costales)
3. Hialino (articular).

Las **células** integradas en él son **condroblastos** (que se encargan de su regeneración) y **condrocitos** (células maduras).

Su **función** es proteger ciertas estructuras internas, dar sostén, servir de anclaje y recubrir las superficies articulares óseas.

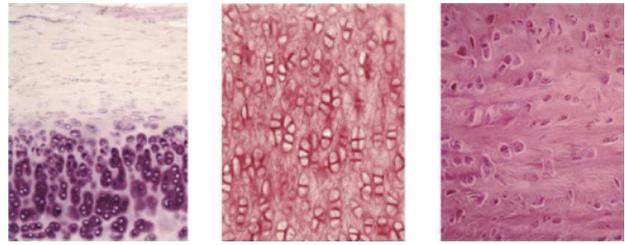


Figura 3. Tipos de tejido cartilaginoso.

### Tejido muscular

El músculo se une al hueso mediante tendones y aponeurosis.

Existen tres **tipos** de músculo atendiendo a su **morfología**:

1. Esquelético (estriado y de contracción voluntaria) Adheridos al esqueleto.
2. Liso (no estriado y de contracción involuntaria) Pared vasos sanguíneos
3. Mixto (estriado pero de contracción no voluntaria) Músculo cardíaco.

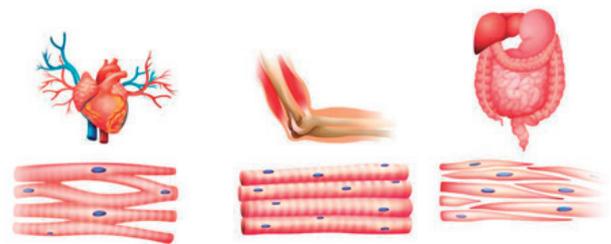


Figura 4. Tipos de tejido muscular según morfología.

Si atendemos a su **función** podemos clasificarlos en:

1. Músculos agonistas (juntos producen un cierto movimiento)
2. Músculos antagonistas (equilibran el movimiento oponiéndose a la acción de los músculos agonistas)

Realizan funciones opuestas sobre una misma articulación.

Trabajan en sinergia, produciendo el movimiento.

La **función** principal del tejido muscular es producir movimientos.

A través de la contracción, que tiene lugar en la placa motora. El impulso nervioso llega hasta la unión neuromuscular, se produce una despolarización que

libera acetilcolina al espacio sináptico que se une a los receptores T de la membrana postsináptica donde produce la despolarización por la salida de calcio del retículo sarcoplásmico. Los filamentos de actina se deslizan sobre los de miosina, produciendo un acortamiento de la unidad funcional del músculo estriado, también llamada **sarcómero**. Se pueden clasificar las **contracciones** en varios tipos:

1. Isotónicas (la contracción produce cambio en la longitud de las fibras musculares). Alejamos dos superficies corporales. Flexión/ Extensión
2. Isométricas (las fibras musculares no modifican su longitud). Ganancia de fuerza.
3. Isocinéticas (contracción máxima a velocidad constante). Ámbito deportivo.

El **músculo esquelético** constituye el 40-45% del peso corporal, y su estructura funcional básica es la fibra muscular que es característicamente contráctil.

Existen tres tipos de **lesiones** en el músculo:

- ✓ Contusión directa.
- ✓ Alteraciones sin lesión anatómica.
  - Calambre o contracción brusca.
  - Dolores musculares por sobrecarga.
  - Contractura.
- ✓ Alteraciones con lesión anatómica.
  - Distensión o microrrotura fibrilar.
  - Desgarro o rotura fibrilar.
  - Rotura muscular.

El **tratamiento** pasa por terapia fría, reposo y compresión durante los primeros días seguido de una movilización precoz.

### Sarcopenia

Es la disminución de la masa muscular esquelética corporal y fuerza del tejido muscular esquelético.

Se produce de manera fisiológica una disminución del 3-8% cada década a partir de los 30 años. A partir de los 60 años, esta pérdida es más pronunciada. Afecta a un 55-60% de los hombres y al 45% de las mujeres de más de 75 años.

- ✓ **Histología:**
  - Se produce una disminución del tamaño y el número de las fibras musculares tipo II o blancas, sin cambios en las tipo I o rojas.
  - Infiltración grasa y de tejido conjuntivo.
  - Disminución en la relación capilar/fibra, que altera el aporte de nutrientes al músculo.
- ✓ **Clínica:**
  - Disminución de la fuerza muscular.
  - La velocidad de la marcha se ve alterada.
  - No se altera el tiempo de permanencia de pie.

✓ **Diagnóstico:** se basa en tres criterios:

1. Baja masa muscular,
2. Baja fuerza muscular y
3. Baja funcionalidad (rendimiento físico).

Es **diagnóstico** la presencia del **criterio 1 + criterio 2 o 3**.

Tipos según gravedad:

1. Leve o presarcopenia (criterio 1)
2. Sarcopenia moderada (criterio 1 + criterio 2 o 3)
3. Sarcopenia severa (criterio 1 + 2 + 3)

Tipos según causa:

1. Primaria (envejecimiento).
2. Secundaria (relacionada con baja actividad, nutrición deficiente y enfermedad subyacente).

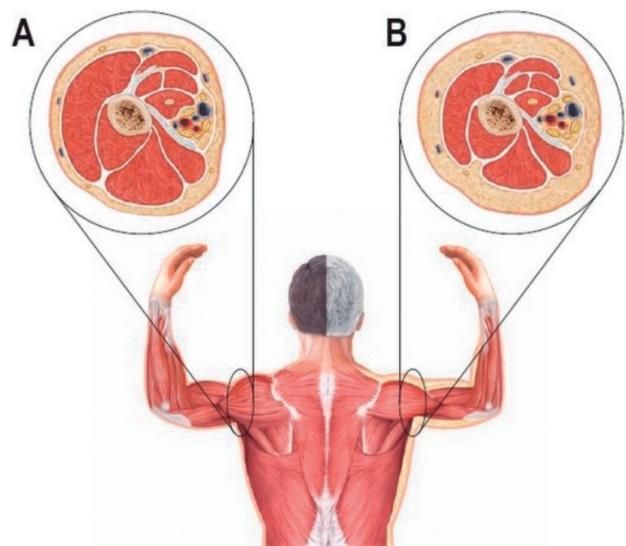


Figura 5. A masa muscular sana .B pérdida muscular.

- ✓ **Factores favorecedores:** sedentarismo ( reposo en cama, estilo de vida...), enfermedad subyacente (inflamatorias, neoplasias, endocrinas), nutrición inadecuada ( ingesta insuficiente de energía y /o proteínas, mal absorción ), disminución de los niveles hormonales (principalmente testosterona y GH), tabaquismo, deterioro cognitivo, trastornos afectivos (depresión y ansiedad).
- ✓ **Consecuencias:** es causa de dependencia funcional y discapacidad, aumentando el riesgo de caídas y fracturas. Acrecienta la vulnerabilidad y forma parte del síndrome del anciano frágil.
- ✓ **Prevención y tratamiento:** La prevención debería comenzar en la edad adulta, con mantenimiento de la actividad física en la vida cotidiana, nutrición adecuada y evitar conductas de riesgo ( fumar, beber alcohol), estos hábitos podrían

retrasar en más de una década a aparición de sarcopenia.

Identificar y tratar causas subyacentes, actividad física, nutrición adecuada (aumentando ingesta proteica y uso de suplementos como aminoácidos esenciales) y fármacos.

## Articulaciones

Según su morfología las articulaciones pueden ser:

- ✓ **Fibrosas:** tejido fibroso entre ambos huesos. Sin movilidad. Son sindesmosis, suturas y gonfosis (alvéolo dentario-diente).
- ✓ **Cartilagosas:** cartílago entre ambos huesos. Leve movilidad. Son sínfisis y sincondrosis.
- ✓ **Sinoviales:** Con cápsula y cavidad articular. Amplio rango de movimientos (ver Figura 6). Son:
  - **Enartrosis:** enfrenta dos fragmentos de esfera. Coxofemoral o glenohumeral.
  - **Bicondílea:** una superficie muy convexa y la otra casi plana. Rodilla.
  - **Elipsoidea:** una superficie cóncava y la otra convexa. Muñeca.
  - **En silla de montar:** una superficie es cóncava por un lado y convexa por el otro y la otra al revés. Trapeciometacarpiana.
  - **Tróclea:** en forma de bisagra o polea. Codo.
  - **Plana:** esternocostal.
  - **Trocoide:** enfrenta dos fragmentos de cilindro. Atloaxoidea.

Existen otras estructuras dentro de las articulaciones, los **ligamentos y tendones**, que ayudan a la movilidad, estabilidad y unión de los huesos entre sí.

Los **movimientos articulares** pueden ser:

- ✓ **Simple:** alrededor de un solo eje (flexión/extensión, abducción o separación/aducción o aproximación a la línea media y rotaciones).
- ✓ **Compuestos:** alrededor de más de un eje (pronación/supinación en antebrazo o eversión/inversión en pie).

(Ver figura 6)



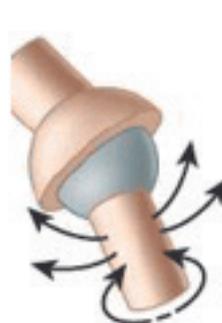
## 2. ANATOMÍA

### Planos y ejes

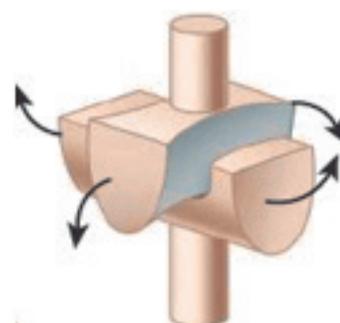
(Ver figura 7)

**Planos:**

1. **Sagital o mediano:** divide al cuerpo en mitad derecha y mitad izquierda.



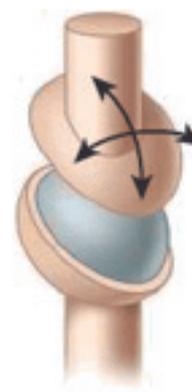
Articulación esférica (Cadera)



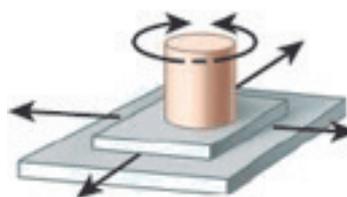
Articulación en silla de montar (Entre el trapecio del carpo y el primer hueso metacarpiano)



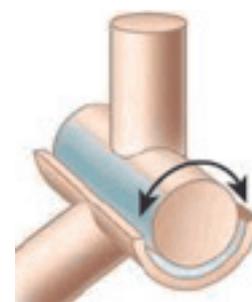
Articulación de pivote (entre las vertebrae C1 y C2)



Articulación condiloidea (entre el radio y los huesos del carpo de la muñeca)



Articulación plana (entre los huesos del tarso)



Articulación bisagra (codo)

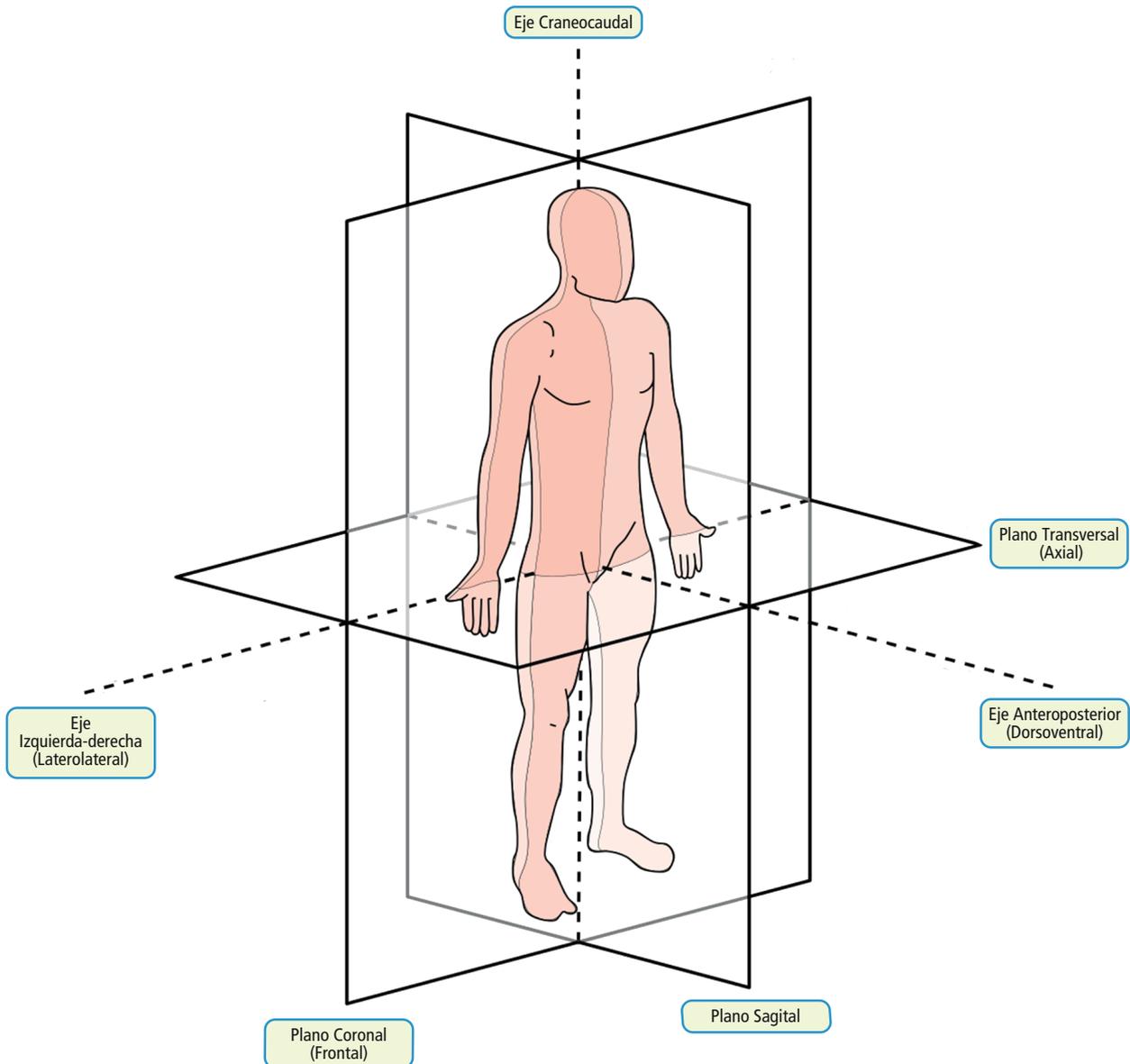


Figura 6. Articulaciones sinoviales.

2. **Frontal o coronal:** divide al cuerpo en mitad anterior y mitad posterior.
3. **Transversal, axial u horizontal:** dividen al cuerpo horizontalmente en mitad superior y mitad inferior.

**Ejes:**

1. **Craneocaudal, longitudinal o vertical:** este eje se encarga del movimiento de rotación. Se extiende de arriba abajo y es perpendicular al plano transversal.
2. **Anteroposterior, transversal u horizontal:** este eje se encarga de los movimientos de **flexión** y



**Figura 7.** Planos y ejes anatómicos.

**extensión.** Se extiende de anterior a posterior y es perpendicular al plano frontal.

- 3. Laterolateral, sagital o ventro-dorsal:** este eje se encarga de los movimientos de **abducción** y **aducción**. Se extiende de izquierda a derecha y es perpendicular al plano sagital.

## Huesos (Ver figura 8)

### Columna vertebral

Formada por 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, el sacro y el cóccix.

Las vértebras poseen cuerpo (salvo C1), apófisis articulares, apófisis espinosa y agujero raquídeo.

Debemos recordar que existen algunas con características propias: C1 (atlas, que no tiene cuerpo) y C2 (axis) con su apófisis odontoides proporciona articula-

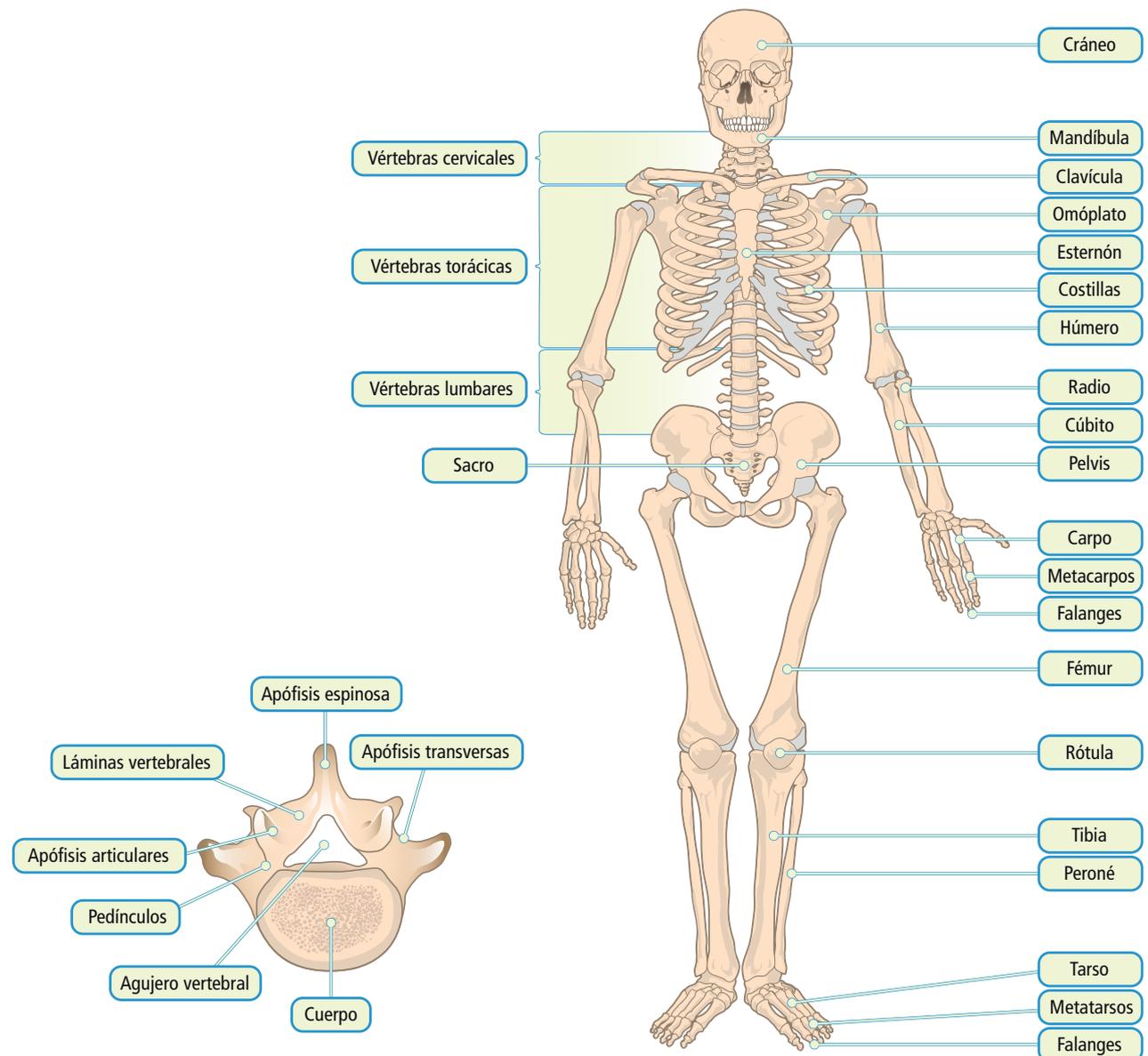
ción en pivote al encajar con C1, permitiendo rotación de la cabeza.

### Patologías del desarrollo del Raquis

- ✓ Escoliosis (**OSASUN 2018**) se define como la presencia de curvas vertebrales (en forma de S o C) en el plano frontal, se caracteriza por la desviación lateral de la columna, con un **ángulo de Cobb** superior a los 10°, siendo el método más empleado para medir una escoliosis (**SRS 2029**).
- ✓ Cifosis, curvatura hacia la zona posterior.
- ✓ Lordosis, curvatura hacia la zona anterior (hiperlordosis del embarazo).

### Caja torácica

La cavidad torácica está rodeada por la caja torácica, constituida por las costillas, las vértebras torácicas y el esternón.



**Figura 8.** Esqueleto humano y vértebra.

- ✓ El esternón, compuesto de manubrio, cuerpo y apófisis xifoides.
- ✓ Las costillas (2 grupos de 12) de superior a inferior, 7 verdaderas, 3 falsas y 2 flotantes.

**Extremidad superior**

- ✓ **Clavícula:** une el omóplato con la parte superior del esternón.
- ✓ **Escápula:** compuesta por cuerpo, cuello, cavidad glenoidea (para articular con el húmero), apófisis coracoides, espina y acromion (para articular con la clavícula).
- ✓ **Húmero:** en epífisis proximal, cabeza, tuberosidad mayor o troquíter y tuberosidad menor o troquín. En epífisis distal, de externo a interno (epicóndilo, cóndilo, tróclea y epitroclea).
- ✓ **Radio:** su cabeza es proximal y articular con el cóndilo humeral y su epífisis distal donde se encuentra la apófisis estiloides que articular con el carpo.

- ✓ **Cúbito:** su epífisis proximal u olécranon articular con la tróclea humeral.
- ✓ **Carpo:** ocho huesos organizados en dos hileras. Hilera proximal, que se articular con cúbito y radio, formada por escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme. Hilera distal, que se articular con el metacarpo, formada por trapecio, trapezoide, gancho y ganchoso.
- ✓ **Mano:** cinco metacarpianos y tres falanges por dedo, excepto por el pulgar que tiene dos.

**Extremidad inferior**

- ✓ **Pelvis:** compuesto por ilíaco, isquion y pubis. En el ilíaco se encuentra el acetábulo donde articular con el fémur.
- ✓ **Fémur:** en su epífisis proximal, la cabeza femoral y los trocánteres mayor y menor. En su epífisis distal, cóndilos.

- ✓ **Rótula:** hueso situado en el espesor del tendón del cuádriceps.
- ✓ **Tibia:** hueso largo, su epífisis proximal articula con la rodilla, y su epífisis distal comparte la articulación del tobillo con la epífisis distal del peroné.
- ✓ **Peroné:** Hueso largo, delgado, situado en la cara externa de la pierna. Representa, sobre todo, una zona de inserción muscular, puesto que la función de sostén corresponde a la tibia.
- ✓ **Tarso:** siete huesos. Calcáneo, astrágalo, escafoides o navicular, cuboides y tres huesos cu-neiformes o cuñas.
- ✓ **Pie:** cinco metatarsianos y tres falanges por dedo, salvo el pulgar que tiene dos.

Los **huesos sesamoideos**, son pequeños elementos óseos, que se forman en diferentes partes del cuerpo (rodilla, mano, pie y que se desarrollan exclusivamente en un tendón o contiguos a algunas articulaciones. La rótula, el cual es el **hueso sesamoideo más grande** del organismo.

## Músculos

### Extremidad superior

(Ver tabla 1)

### Extremidad inferior

(Ver tabla 2)

La **pata de ganso** es un lugar de la rodilla donde convergen los tendones de tres músculos de la pierna. Esas fibras musculares aunque tienen funciones diferentes trabajan por separado para flexionar, aducir y rotar internamente la pierna.

Formada por los tendones de inserción de los músculos: recto interno o musculográcil, sartorio y semitendinoso.

La agrupación conocida como **músculos isquiosurales** está formada por los músculos: semimembranoso, semitendinoso y bícepsfemoral. ayudan a flexionar la rodilla y a extender la cadera.

 **Tabla 1.** Músculos de la extremidad superior.

Músculo	Función	Inervación
Deltoides	Porción anterior: flexión y abducción Porción posterior: extensión y aducción	N. axilar
Supraespinoso	Abducción y rotación externa Forman parte del manguito de los rotadores	N. supraescapular
Infraespinoso	Rotación externa Forman parte del manguito de los rotadores	N. supraescapular
Redondo menor	Rotación externa y aducción Forman parte del manguito de los rotadores	N. axilar
Redondo mayor	Rotación interna y aducción	N. subescapular
Subescapular	Rotación interna Forman parte del manguito de los rotadores	N. subescapular
<b>Flexores del brazo</b>		
Bíceps braquial	Flexión y supinación	N. musculocutáneo
Coracobraquial	Flexión, aducción y rotación interna	N. musculocutáneo
Braquial	Flexión	N. musculocutáneo
<b>Extensores del brazo</b>		
Tríceps braquial	Extensión	N. radial
Ancóneo	Extensión	N. radial
<b>Flexores del antebrazo</b>		
Pronador redondo	Pronación y flexión del codo	N. mediano
Flexor radial del carpo o palmar mayor	Pronación, flexión y desviación radial de la muñeca	N. mediano
Palmar largo o palmar menor	Pronación, flexión y desviación radial de la muñeca	N. mediano

Músculo	Función	Inervación
<b>Flexores del brazo</b>		
Flexor superficial de los dedos	Flexión muñeca, MCF y de IFP	N. mediano
Flexor cubital del carpo o cubital anterior	Flexión y desviación cubital de la muñeca	N. cubital
Flexor profundo de los dedos	Flexión muñeca, MCF, IFP e IFD	N. mediano y cubital
Flexor largo del pulgar	Flexión del pulgar	N. mediano
Pronador cuadrado	Pronación	N. mediano
<b>Extensores del antebrazo</b>		
Braquiorradial o supinador largo	Flexión del codo y supinación	N. radial
Extensor radial largo del carpo o primer radial externo	Flexión del codo, extensión y desviación radial de la muñeca	N. radial
Extensor radial corto del carpo o segundo radial externo	Extensión y desviación radial de la muñeca	N. radial
Extensor común de los dedos	Extensión de muñeca y dedos	N. radial
Extensor del meñique	Extensión de muñeca y meñique	N. radial
Extensor cubital del carpo o cubital posterior	Extensión y desviación cubital de la muñeca	N. radial
Supinador corto	Supinación	N. radial
Abductor largo del pulgar	Separación y extensión de la metacarpo-falángica del pulgar	N. radial
Extensor corto del pulgar	Separación y extensión de la metacarpo-falángica del pulgar	N. radial
Extensor largo del pulgar	Aducción y extensión del pulgar	N. radial
Extensor del índice	Extensión del índice	N. radial
<b>Músculos de la mano</b>		
Palmar corto o Palmar cutáneo		N. cubital
Abductor corto del pulgar	Abducción y flexión del pulgar	N. mediano
Flexor corto del pulgar	Aducción y flexión del pulgar	N. mediano
Oponente del pulgar	Aducción y oposición del pulgar	N. mediano
Aductor del pulgar	Aducción y oposición del pulgar	N. cubital
Abductor del meñique	Abducción y flexión del meñique	N. cubital
Flexor corto del meñique	Flexión MCF del meñique	N. cubital
Oponente del meñique	Oposición del meñique	N. cubital
Lumbricales	Flexión falanges proximales y extensión de las medias y las distales	N. cubital y mediano
Interóseos dorsales	Separación de los dedos, flexión de las falanges proximales y extensión de las demás	N. cubital
Interóseos palmares	Aproximación de los dedos, flexión de las falanges proximales y extensión de las demás	N. cubital

 **Tabla 2.** Músculos de la extremidad inferior.

Músculo	Función	Inervación
<b>Músculos de la cadera</b>		
Iliopsoas o psoas ilíaco	Flexión de la cadera	Plexo lumbar
Glúteo mayor	Extensión, rotación externa y abducción y aducción de la cadera	N. glúteo inferior
Glúteo medio	Abducción, rotación externa e interna, flexión y extensión	N. glúteo superior
Glúteo menor	Abducción, rotación externa e interna, flexión y extensión	N. glúteo superior
Tensor de la fascia lata	Flexión y rotación interna de la cadera y extensión de la rodilla	N. glúteo superior
Piriforme o piramidal	Abducción, rotación externa y extensión	Plexo sacro
Obturador interno	Rotación externa, aducción y abducción	Plexo sacro
Gemelo o gémينو superior	Rotación externa, aducción y abducción	Plexo sacro
Gemelo o gémينو inferior	Rotación externa, aducción y abducción	Plexo sacro
Cuadrado femoral	Rotación externa y aducción	Plexo sacro
<b>Músculos del muslo</b>		
Sartorio	Flexión, abducción y rotación externa de la cadera y flexión y rotación interna de la rodilla	N. femoral
Cuádriceps femoral	Flexión de la cadera y extensión de la rodilla	N. femoral
Pectíneo	Flexión, aducción y rotación externa de la cadera	N. femoral
Aductor menor o corto	Aducción, flexión, extensión y rotación externa de la cadera	N. obturador
Aductor largo o mediano	Aducción y flexión de la cadera	N. obturador
Aductor mayor	Aducción y extensión de la cadera	N. obturador
Grácil o recto interno	Aducción, flexión y extensión de la rodilla	N. obturador
Obturador externo	Aducción y rotación externa	N. obturador
Bíceps femoral	Extensión de la cadera y flexión y rotación externa de la rodilla	N. tibial
Semitendinoso	Extensión de la cadera y extensión y rotación interna de la rodilla	N. tibial
Semimembranoso	Extensión de la cadera y flexión y rotación interna de la rodilla	N. tibial
<b>Músculos de la pierna</b>		
Tibial anterior	Flexión dorsal y supinación del pie	N. peroneo profundo
Extensor largo de los dedos	Flexión dorsal y pronación del pie Extensión de los dedos	N. peroneo profundo
Extensor largo del dedo gordo	Flexión dorsal del pie y extensión del dedo gordo	N. peroneo profundo
Tercer peroneo o peroneo anterior	Flexión dorsal y pronación del pie	N. peroneo profundo
Peroneo largo	Flexión plantar y pronación	N. peroneo superficial
Peroneo corto	Flexión plantar y pronación	N. peroneo superficial
Gastrocnemio	Flexión de la rodilla y flexión plantar y supinación del pie	N. tibial
Sóleo	Flexión plantar y supinación	N. tibial
Plantar	Flexión plantar	N. tibial
Poplíteo	Flexión y rotación interna de la rodilla	N. tibial
Tibial posterior	Flexión plantar y supinación	N. tibial
Flexor largo de los dedos	Flexión plantar y supinación del pie y flexión de los dedos	N. tibial
Flexor largo del dedo gordo	Flexión plantar y supinación del pie y flexión del dedo gordo	N. tibial

Músculo	Función	Inervación
<b>Músculos del pie</b>		
Extensor corto del dedo gordo	Extensión del dedo gordo	N. peroneo profundo
Extensor corto de los dedos o pedio	Extensión de los dedos	N. peroneo profundo
Abductor del dedo gordo	Abducción del dedo gordo. Sostén de la bóveda plantar	N. plantares
Flexor corto del dedo gordo	Flexión del dedo gordo. Sostén de la bóveda plantar	N. plantares
Aductor del dedo gordo	Sostén de la bóveda plantar	N. plantar lateral
Abductor del 5.º dedo	Flexión plantar y abducción del 5.º dedo	N. plantar lateral
Flexor corto del 5.º dedo	Flexión y abducción del 5.º dedo	N. plantar lateral
Flexor corto de los dedos	Flexión de los dedos	N. plantar medial
Cuadrado plantar o flexor accesorio	Flexión de los dedos	N. plantar lateral
Lumbricales	Flexión falanges proximales	N. plantares
Interóseos dorsales	Flexión y abducción de las MTF	N. plantar lateral
Interóseos plantares	Flexión y aducción de las MTF	N. plantar lateral

## Vasos y nervios

### Miembro superior

#### Arterias miembro superior

- ✓ **Arteria Axilar.**  
Es la continuación de la arteria subclavia. Comienza en el borde posterior de la clavícula y se extiende hasta el pectoral mayor, donde se convierte en arteria humeral.
- ✓ **Arteria Humeral.**  
Situada en la región anterior del brazo y codo. Se extiende desde el borde inferior del pectoral mayor, a la parte media del pliegue del codo (fosa cubital), donde se divide en radial y cubital.
- ✓ **Arteria Radial** (bifurcación externa de la humeral)  
Se extiende en la cara anterior del antebrazo y después cara dorsal del puño, desde el pliegue del codo, hasta la palma de la mano.
- ✓ **Arteria cubital** (Bifurcación interna de la humeral).
- ✓ Situada en la parte interna de la región anterior del antebrazo y se extiende desde el pliegue del codo a la palma de la mano, donde termina formando el arco palmar superficial.

#### Retorno venoso miembro superior

El retorno venoso de la extremidad superior tiene un sistema profundo (dos venas por arteria con su mismo nombre) y otro superficial (venas digitales, metacarpianas, cefálica y basílica).

#### Nervios

Nervio circunflejo: inerva al deltoides y al hombro en general. Nervio radial: da lugar a la inervación de

toda la musculatura extensora y del dorso de la mano. Nervio mediano: es eminentemente sensitivo, inervación fina de la mano. Nervio cubital: se encarga de inervación motora a los músculos.

### Miembro inferior

#### Arterias miembro inferior

- ✓ **Arteria Femoral**  
El sistema arterial de la extremidad inferior parte de la arteria femoral, rama de la ilíaca externa, que desciende por la parte anteromedial del muslo y se convierte en arteria poplítea.
- ✓ **Arteria tibial anterior**  
Acompaña al nervio peroneo profundo y termina en la arteria pedial.
- ✓ **Arteria tibial posterior**  
Acompaña al nervio tibial posterior y da como rama la arteria peronea.

#### El retorno venoso de la extremidad inferior

Tiene un sistema profundo que acompaña a las arterias (mismo nombre que ellas) y un sistema superficial (redes venosas plantar y dorsal que desembocan en las venas safenas, interna o mayor que drena en la vena femoral y externa o menor que desemboca en la vena poplítea).

#### Nervios

Los principales nervios que inervan la región de la cadera son los nervios clúneos, los nervios cutáneos femorales, nervio femoral, nervio obturador, nervio ciático y nervios glúteos. Todos estos, a excepción de los nervios clúneos, se originan a partir de los plexos lumbar y sacro.

1. Mecanismo de producción.....	19
2. Opciones de tratamiento.....	21
3. Complicaciones de las fracturas.....	24

**Enfoque OPE**

Tema preguntado en las últimas convocatorias, es el que agrupa la mayor parte de las preguntas realizadas sobre esta materia. Debes tener ideas claras sobre las complicaciones de las fracturas, en especial el síndrome compartimental. Cuidados de enfermería de las tracciones y proceso de consolidación.

La Cirugía Ortopédica y Traumatología es la especialidad que incluye la prevención, la valoración clínica, el diagnóstico, el tratamiento quirúrgico y no quirúrgico y el seguimiento hasta el restablecimiento funcional definitivo de los procesos congénitos, infecciosos, tumorales, metabólicos, degenerativos y de las deformidades y trastornos funcionales adquiridos del aparato locomotor y de sus estructuras.

Hablamos de fractura cuando encontramos una solución de continuidad en la estructura ósea o cartilaginosa del hueso. Se produce cuando se aplica sobre hueso una fuerza mayor de la que éste puede soportar.

El paciente con una fractura presenta dolor importante, tumefacción local, impotencia funcional del miembro afecto, deformidad y hematoma tras un tiempo.

**1. MECANISMO DE PRODUCCIÓN**

Se pueden clasificar las fracturas según:

**1. Alta energía.**

Se refiere a la gran energía cinética del traumatismo que se va a transmitir a la extremidad y por ende al hueso, por lo que nos vamos a encontrar con importantes lesiones del hueso y de las partes blandas

**2. Baja energía.**

No se necesita un gran traumatismo para producirla.

→ **Fractura patológica:** cuando un hueso se rompe ante un traumatismo leve, por existir una patología que debilita su estructura como neoplasias u osteoporosis (**IBSALUT 2019**).

→ **Fracturas por estrés o fatiga:** en las que el hueso se fractura después de ciclos de microtraumatismos repetidos.

**3. Continuidad con el exterior.**

→ **Cerradas:** hueso roto, con piel intacta.



**Figura 1.** Fractura patológica de fémur por metástasis de carcinoma renal.

→ **Abiertas:** contacto del foco de fractura con el exterior a través de una herida.



Figura 2. Fractura abierta de fémur.

Las fracturas de huesos se clasifican de varias maneras:

- ✓ La fractura simple, implica una sola línea de fractura que atraviesa un hueso.
- ✓ La fractura con minuta es aquella en la que el hueso se fractura en dos o más fragmentos (CANAR 2019).
- ✓ Las fracturas impactadas, los fragmentos óseos son impulsados unos contra otros, lo que acorta el hueso; estas fracturas pueden visualizarse como una densidad anormal en las trabéculas o irregularidades de la cortical ósea.
- ✓ Las fracturas de torus (doble de la corteza ósea) y las fracturas en tallo verde (roturas en un solo lado de la corteza) son las fracturas de la niñez.
- ✓ Las fracturas transversales son perpendiculares al eje largo del hueso.
- ✓ Las fracturas oblicuas se producen en un ángulo, de forma inclinada.
- ✓ Las fracturas en espiral implican un mecanismo de rotación, parecidas a las oblicuas, el ángulo de la fractura atraviesa en forma diagonal al hueso, pero tienen un elemento de rotación que discurre longitudinalmente en el hueso. Son fracturas poco frecuentes.

✓ Las fracturas por avulsión se deben a que un tendón o un ligamento desplaza un fragmento óseo.

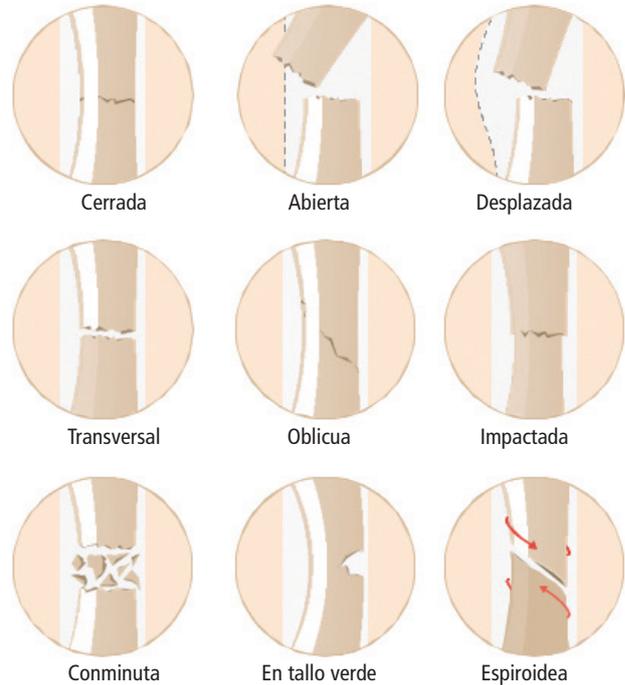


Figura 3. Tipos de fractura.

Desde el momento en el que se produce la fractura se inicia el proceso de consolidación. Consta de una serie de fases que duran alrededor de seis semanas (SMS 2018):

1. **Fase de hematoma:** primeras 24-48 h, proceso hemorrágico e inflamatorio.
2. **Fase reparadora:** formación del callo blando.
3. **Fase de osificación:** inicio de la formación del callo duro.
4. **Fase de remodelación:** el hueso adquiere las propiedades del hueso normal.

**Factores que retrasan la consolidación:** inmovilización prolongada, tratamiento con corticoides (CANAR 2016), enfermedades debilitantes, diabetes, tumores, malnutrición, mala vascularización, trazo intraarticular, edad avanzada.

**Factores que favorecen la consolidación:** ejercicios con carga axial controlada con apoyo parcial (OSAKI 2018).

**Escala FRAX:** Es una herramienta online y gratuita para el cálculo del riesgo de fractura en los próximos 10 años. Valora: edad, sexo, peso, estatura, antecedentes de fractura previas durante la edad adulta (que pueden ser espontáneas o por un traumatismo que en un individuo sano no se hubiera producido), antecedentes de padres con fractura de cadera, fumador activo, toma de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, consumo de 3 ó más dosis de alcohol al día, desintometría ósea del cuello femoral.

Resultado de riesgo de fractura a 10 años en %:

- ✓ Riesgo bajo: < 5%
- ✓ Riesgo moderado: 5-7.5%
- ✓ Riesgo alto: > 7,5%



## 2. OPCIONES DE TRATAMIENTO

### Tratamiento general ante cualquier traumatismo

Reposo, compresión, elevación del miembro afecto, aplicación de frío local.

Las intervenciones iniciales ante una fractura de extremidad deberían de ser las siguientes:

- ✓ Colocar una férula que inmovilice la zona fracturada.
- ✓ Comprobar el estado neurovascular distal antes y después de la colocación de la férula.
- ✓ Ante una fractura abierta, no manipular ningún extremo óseo, en caso de que sobresalga rompiendo la integridad cutánea.
- ✓ No se debe intentar reducir la fractura, hasta confirmación radiológica (SCS 2019).

### Tratamiento conservador (ortopédico)

El tratamiento conservador es un recurso para aquellas fracturas que no podemos intervenir cuando el estado del paciente, el tipo de fractura o la calidad del hueso no permitan una osteosíntesis.

Comprende, la abstención terapéutica con analgesia y reposo, aplicación de tracción blanda adherida a piel o transequelética pasando por todo tipo de vendajes, férulas de yeso, ortesis o corsés.

#### Tipos de inmovilización (ver Tabla 1)

- ✓ **Vendaje compresivo:** se trata de una técnica de enfermería utilizada para ejercer una compresión progresiva a nivel de una extremidad, desde la parte distal a la proximal con el fin de favore-



Figura 4. Vendaje compresivo.

cer el retorno venoso. Se inmoviliza total o parcialmente una articulación o miembro, para evitar movimientos que puedan agravar la lesión.

- ✓ **Férula:** consiste en la utilización de una serie de capas de venda de yeso que se aplican sobre el miembro a inmovilizar para mantenerlo en una posición determinada (posición funcional).



Figura 5. Férula suropédica.

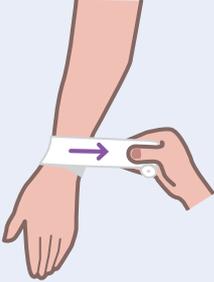
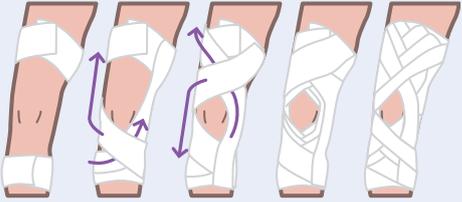
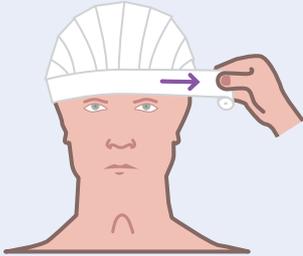
- ✓ **Yeso:** Es una venda de tela y sulfato de calcio que se utiliza para corregir las lesiones traumáticas. Su objetivo es mantener inmóvil una zona del cuerpo durante un periodo de tiempo determinado y mantener la alineación de los segmentos óseos favoreciendo la consolidación.

1. Se colocará previamente vendaje de algodón de distal a proximal, para protección de prominencias óseas.
2. Al colocar un yeso se debe tener en cuenta el número de capas a utilizar dependiendo de la extremidad afectada. De 10 a 12 capas para extremidad superior y de 14 a 16 capas para extremidad inferior.
3. Mojado del enyesado. Para "activar" el yeso debemos sumergirlo en agua tibia. La escayola estará lista cuando dejen de salir burbujas de aire.
4. Una vez el yeso está húmedo y se ha eliminado el sobrante de agua, colócalo sobre la extremidad. La manipulación es manual durante el fraguado para adaptarse al miembro escayolado.

Entre las recomendaciones que se le dan al paciente con una extremidad inmovilizada con una escayola, para enseñarle a vigilar la perfusión del miembro, prevenir el síndrome compartimental, úlceras por presión e intentar prevenir la atrofia muscular se encuentran (OSAKI 2022):

- Mostrar los ejercicios de acondicionamiento muscular, para promover la circulación y disminuir el síndrome por desuso (IBSALUT 2019).
- Elevar la extremidad inmovilizada a nivel del corazón.

Tabla 1. Tipos de vueltas de un vendaje.

	Descripción	Descripción	
Vuelta circular	 <p>Cada vuelta cubre exactamente la anterior. Usada especialmente para fijar.</p>	 <p>Para las articulaciones. Las vueltas ascendentes y descendentes se alternan cruzándose en el centro de la articulación y formando un ocho.</p>	Vueltas en ocho de guarismo
Vuelta en espiral	 <p>Cada vuelta es paralela a la precedente y se superpone a la misma en unos dos tercios del ancho de la venda. Se usa para cubrir zonas amplias de una parte cilíndrica como las extremidades.</p>	 <p>Para vendar la cabeza, los dedos o un muñón.</p>	Vuelta recurrente o capelina
Vuelta en espiral invertida o en espiga	 <p>Cada vuelta es paralela a la anterior de la que le precede. Se realiza una inversión a mitad de una vuelta en espiral. La tensión se aplica en las vueltas que van en sentido distal-proximal (las que suben); las que van en sentido contrario no deben llevar mucha tensión. Es la más usada en el vendaje compresivo.</p>	 <p>Se utiliza en luxaciones o traumatismos grandes de hombro.</p>	Velpéau

→ Informar del dolor que no se controla con analgesia y elevación del miembro.



Figura 6. Yeso circular (izq.). Férula de yeso (dcha.).

- ✓ **Ortesis:** dispositivos rígidos o semirrígidos cuya función es estabilizar o corregir deformidades de una zona corporal.
- ✓ **Tracciones:** Tracciones: se utilizan para alinear los extremos de una fractura (ya sea de manera provisional o definitiva) por medio de pesos que cuelgan de un sistema de poleas.

Es importante comprobar que el peso cuelga constantemente sin obstáculos y que el estado neurovascular se encuentra intacto.

Existen dos tipos:

- La **cutánea**, se aplica en la pierna afectada mediante cintas adhesivas acopladas a la piel de ambos laterales del miembro afectado y unidas por un estribo acolchado del que cuelga la cuerda que se atará a la pesa, se fija con un vendaje circular.
  - Indicada en niños y ancianos en fracturas de cadera.
  - Tratamiento temporal (48-72 h) a la espera de la cirugía con el fin de mantener la alineación y paliar el dolor.
  - Los pesos oscilan entre 2 y 4,5 kg dependiendo de la edad y peso del paciente (**OSAKI 2018**).
- La **transesquelética**, es un tratamiento invasivo, la fuerza de tracción se aplica directamente al esqueleto por medio de clavos de Steinmann o agujas de Kirschneren los cuales se coloca un estribo (**Estribo de Böhler**) (**SARS 2022**) al que se le carga el peso mediante un sistema de cuerdas y poleas. En este caso debe también curarse el trayecto del pin y vigilarse por si existen signos de infección local. Tratamiento definitivo de una fractura o luxación.
  - Tratamiento temporal hasta la cirugía.
  - Fracturas con minutas.
  - Fracturas con elevado edema que no permiten otro método de inmovilización.



**Figura 7.** Férula cutánea y férula transesquelética.

La tracción debe ser:

- Constante.
- Continua.
- Correctamente alineada.
- No se retirará en ningún momento del día ni de la noche hasta que finalice su prescripción, excepto si se dan situaciones que pongan en peligro el estado vital del paciente.
- Los **cuidados de enfermería** tras la colocación de una tracción esquelética debe ser (**SAS 2019**):

- Realice valoraciones neurovasculares con frecuencia.
- Evalúe el estado de la piel, además del cuidado específico de los clavos o agujas utilizadas en la tracción.
- Valore el dolor del paciente, pudiendo ser necesario la administración de analgésicos con más frecuencia.

Para la manipulación de pacientes con tracciones esqueléticas en extremidades inferiores (**SARS 2019**):

- Los contrapesos deben estar suspendidos libremente y no apoyar en la cama o en el suelo.
- Los cables que realizan la tracción deben estar en línea recta, sin obstáculos ni roces en su trayectoria.
- Se debe centrar el cuerpo del paciente en la cama y alineado con la tracción.

Para las fracturas y luxaciones vertebrales, existe un dispositivo de tracción craneal formado por una serie de compases (de Crutchfield, Vinke, Gardner-Wells o Barton), que se anclan a la bóveda craneal y están conectadas a un sistema de poleas y pesos que permiten mantener la alineación de la columna a esenivel.

- ✓ **Artrodesis:** cirugía para fusionar de manera permanente dos o más huesos (vertebras) de la columna vertebral para que no haya movimiento entre ellos. Anclando una articulación mediante la utilización de tornillos, placas y barras de titanio. Se utiliza para estabilizar la columna vertebral y aliviar el dolor local. En una artrodesis lumbar los tornillos se colocan en el **pedículo** de las vértebras, que es la zona más resistente de la vértebra.

### Tratamiento quirúrgico

- ✓ RAFI (reducción abierta y fijación interna).
- ✓ Osteosíntesis percutánea.
- ✓ Fijación externa.



**Figura 9.** Enclavado endomedular en fractura diafisaria de tibia.



Figura 8. Osteosíntesis con placa y tornillos.



Figura 10. Fijador externo en fractura abierta de tibia distal.

### 3. COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS

#### Síndrome compartimental

Se produce cuando en un compartimento muscular aumenta la presión provocando un descenso de la perfusión capilar, lo que compromete la viabilidad de los tejidos pudiendo producir necrosis muscular y nerviosa (IBSALUT2009). Es típico de fracturas de tibia, calcáneo y en fracturas de codo infantiles.

✓ **Clínicamente**, aparece primero un dolor en reposo, que de forma típica aumenta con el estiramiento pasivo de los músculos del compartimento afectado; después aparecen trastornos sensitivos (parestesias, anestesia). El pulso distal se encuentra presente.

La ausencia de pulso solo se produce cuando hay una lesión arterial o durante las últimas fases del síndrome compartimental, aun que se ven disminuidos (SRS 2021).

✓ **Diagnóstico**: incluye la medición seriada de la presión intracompartimental. Aunque es inminentemente clínico, el síntoma principal, es el dolor intenso que no responde a la elevación de la extremidad ni al tratamiento analgésico (INGESA 2021) (SERMAS 2019).

✓ **Tratamiento**: la simple sospecha clínica debe ser suficiente para iniciar el tratamiento, que incluye:

1. Retirada de yesos u otros elementos que puedan limitar la expansión del compartimento
2. Colocación de la extremidad en posición neutra (para evitar dificultar el riego sanguíneo)
3. Valoración del relleno capilar distal y de la aparición de parestesias de forma periódica.
4. Realizar medición seriada de la presión intracompartimental. Una presión compartimental entre 30-45 mmHg es indicación de fasciotomía.

Si la clínica persiste, se llevará a cabo fasciotomía (apertura de la fascia del compartimento muscular afecto).

Actualmente no se considera adecuado aplicar hielo ni elevar el miembro afecto, ya que podría agravar la isquemia.



Figura 11. Fasciotomía por síndrome compartimental de brazo.

#### Secuelas

✓ Si no se lleva a cabo un diagnóstico y tratamiento precoces, se producirá:

- Necrosis muscular (con posibilidad de sobre infección y de insuficiencia renal por mioglobinuria).
- Necrosis nerviosa del compartimento afecto, quedando la extremidad en cuestión con un importante déficit funcional y sensitivo.
- ✓ Un síndrome compartimental a nivel del **antebrazo** que no es tratado a tiempo producirá como secuela específica una deformidad en las articulaciones de muñeca y mano que lleva el nombre propio de **Contractura isquémica de Volkmán**.

### Fracturas abiertas

Toda fractura cuyo foco se expone al medio ambiente a través de una herida en la piel.

Las fracturas abiertas son debidas, en general, a una mayor violencia del traumatismo respecto a las fracturas cerradas y, por tanto, hacen prever un mayor número de complicaciones.

Se produce un mayor grado de contusión de las partes blandas, como son los vasos, los nervios y, fundamentalmente, los músculos y la piel.

Conllevan una mayor pérdida hemática, un mayor índice de fallo de consolidación y un mayor riesgo de infección.

- ✓ La **clasificación** más utilizada para la valoración de este tipo de lesiones es la **Clasificación de Gustilo**, que clasifica las fracturas en tres grados en función de la longitud de la herida y exposición ósea.

**(Ver tabla 2)**

✓ **Tratamiento**

Los objetivos de las estrategias terapéuticas incluyen la prevención de infecciones, la estabilización temprana de la fractura, conseguir la consolidación y la restauración completa de la función.

**Manejo inicial:** lavado abundante de la herida, desbridamiento del tejido necrótico, antibioterapia intravenosa y estabilización del foco de fractura.

### Amputación

En el caso de lesiones de alta energía que producen graves daños a las estructuras óseas, vasculares, nerviosas y a las partes blandas, es necesario valorar la necesidad de amputación. También puede ser necesario amputar una extremidad en el caso de tumores malignos, enfermedad vascular periférica grave o infecciones graves.

Los **cuidados** de la extremidad amputada, especialmente la inferior deben ir dirigidos a recuperar la función perdida.



**Tabla 2.** Clasificación de Gustilo.

Tipo I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herida cutánea causada desde adentro hacia afuera.</li> <li>• Herida cutánea menor del centímetro.</li> <li>• Con mínima contusión cutánea.</li> <li>• Fractura de trazo simple, transversa u oblicua.</li> </ul>
Tipo II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herida cutánea mayor de 1 centímetro.</li> <li>• Con contusión de partes blandas.</li> <li>• Sin pérdida de hueso ni músculo.</li> <li>• Fractura conminuta moderada, mecanismo de lesión inverso.</li> </ul>
Tipo III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herida grande y grave por extensa contusión cutánea, con aplastamiento o pérdida muscular y desnudamiento perióstico.</li> <li>• Conminución e inestabilidad (también por arma de fuego).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Asociada con grave pérdida ósea, con pérdida muscular, lesión de un nervio o un tendón pero que conserva la cobertura del foco óseo.</li> <li>B: Compromiso severo de partes blandas, pérdida de tejidos, sin capacidad de cobertura del foco óseo.</li> <li>C: Lesión arterial y nerviosa, independiente del compromiso de partes blandas.</li> <li>D: Amputación traumática.</li> </ul> </li> </ul>

- ✓ En el postoperatorio inmediato el muñón de amputación debe permanecer cubierto con un vendaje ecompresivo evitando el contacto de éste con cualquier superficie (cama o almohada).
- ✓ Vigilar aparición de hemorragias, hematomas, signos de infección y necrosis.
- ✓ Reducción del edema, favoreciendo retorno venoso, elevando el muñón las primeras 24 horas, transcurridas estas, el miembro que ha sufrido la amputación no debe estar de forma habitual elevado porque eso puede promover contracturas articulares. (En amputaciones de miembros inferiores está contraindicada la elevación porque una flexión de más de 60° favorece la luxación de cadera).
- ✓ Evitar la abducción, rotación externa y flexión de la extremidad inferior en amputaciones por encima de la rodilla.
- ✓ Respecto al dolor del miembro fantasma, se ocasiona por el corte de nervios periféricos y es habitual en amputaciones por encima de la rodilla. El paciente lo describe como hormigueo, entumecimiento, calambres o picor en el muñón del pie o de la mano, como si la extremidad aún estuviera presente. La rehabilitación intensiva temprana y la desensibilización del muñón con masajes proporcionan alivio.
- ✓ Conforme termina el proceso de cicatrización, hacia la sexta semana, debe iniciarse el proceso de adaptación a la prótesis y la rehabilitación

para recuperar la función en el menor tiempo posible.

### Lesiones nerviosas

En el caso de que sean parciales se pueden manifestar por parestesias y hormigueos o por ausencia de sensibilidad o función motora en el caso de lesiones completas.

### Síndrome de embolia grasa

Se asocian a fracturas cerradas de huesos largos sobre todo de miembros inferiores (fémur) que no han sido inmovilizadas o tratadas.

**Clínicamente, tras un intervalo libre de unas 12-24 horas, se aprecia:**

- ✓ Insuficiencia respiratoria ( $pO_2 < 60$  mmHg).
- ✓ Alteraciones de conciencia.
- ✓ Petequias difusas en la mitad superior del cuerpo, incluyendo conjuntivas.

El **tratamiento** incluye estabilización precoz de la fractura, oxigenoterapia y corticoides.

### Síndrome del dolor regional complejo

Causado por la hiperactividad del sistema nervioso simpático en respuesta a una lesión tisular.

**Clínicamente** cursa con dolor intenso de carácter neuropático, cambios trópicos cutáneos e hipersudoración. Es más frecuente en mujeres y en las extremidades inferiores.

### Alteraciones de la consolidación

Es un dolor neuropático crónico tras una lesión ósea o de partes blandas (tipo I) o una lesión nerviosa (tipo II), con una persistencia desproporcionada respecto de la lesión tisular primitiva por su intensidad y su duración.

Cuando una fractura tarda más tiempo del normal en consolidar pero finalmente consolida se denomina **retardo de consolidación**.

En el caso de que la fractura no consolide conforme pasan los meses se denomina **pseudoartrosis**. Ésta requiere tratamiento quirúrgico.

### Necrosis avascular

La necrosis avascular es la muerte de tejido óseo a causa de la falta de irrigación sanguínea. No es una complicación temprana de las fracturas (**SES 2019**),

ya que va produciendo pequeñas fracturas en el hueso y colapso del mismo. El proceso puede durar de meses a años.

Cuando el trazo de fractura afecta a zonas donde el aporte vascular es precario puede producirse una necrosis avascular. Es típico de las fracturas de cuello del fémur, el escafoides carpiano o el calcáneo.

La necrosis avascular también se asocia con el consumo prolongado de medicamentos esteroides en dosis altas y con la ingesta excesiva de alcohol.

### Trombosis venosa profunda / Tromboembolismo pulmonar

Una de las complicaciones más frecuentes y graves.

**Factores de riesgo:** edad avanzada, inmovilización prolongada, alteraciones circulatorias, tabaquismo, obesidad...

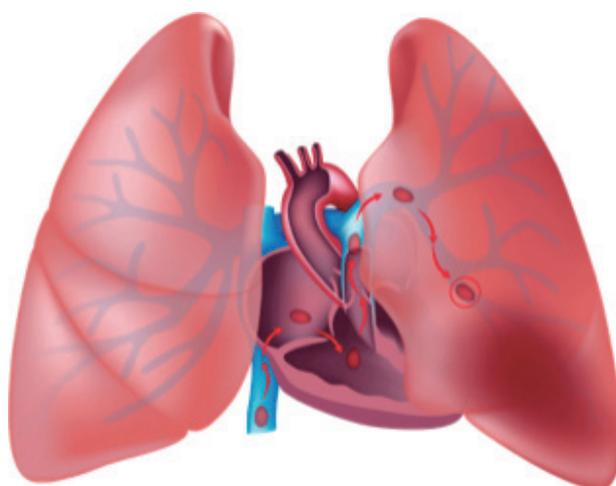
- ✓ TVP: Formación de coágulo en una vena profunda, miembros inferiores o la pelvis.
- ✓ TEP: Bloqueo en una de las arterias pulmonares de los pulmones.

El origen más frecuente es una trombosis venosa profunda de miembros inferiores. El émbolo suele impactar a nivel pulmonar dando una clínica de disnea y taquicardia.

La **prevención** incluye medidas que van desde la compresión neumática de miembros inferiores hasta la administración de anticoagulantes si no está contraindicado.

Se debe realizar profilaxis con heparina debajo peso molecular subcutánea en todos los pacientes postpuerperales con inmovilización rígida de miembro inferior (férula o yeso) mientras dure la inmovilización.

También se debe realizar profilaxis con heparinas en aquellos pacientes que han sido sometidos a una artroplastia (prótesis de cadera o rodilla) o cirugía de



 **Figura 12.** Tromboembolismo pulmonar.

columna. La duración oscila entre las 4 y las 6 semanas.

También se debe realizar profilaxis con heparinas en aquellos pacientes que han sido sometidos a una artroplastia (prótesis de cadera o rodilla) o cirugía de columna. La duración oscila entre las 4 y las 6 semanas.

#### *Síndrome de Sudeck (SMS 2019)*

La distrofia de Sudeck, es una alteración neurovegetativa, producida por una reacción errónea del sistema nervioso, en la que el sistema simpático se dispara y no deja actuar al sistema parasimpático, generando por ello, una situación de destrucción de tejido continuada, retrasando la curación de la lesión meses o incluso años. Este trastorno es más habitual en articulaciones periféricas, y suele generarse cuando la lesión implica daño en el nervio periférico por isquemia (falta de oxígeno).

#### *Traumatología y ortopedia infantil*

El esqueleto infantil, posee particularidades que lo hacen distinto al del adulto, a nivel de estructura y fisiopatología. Por lo que cuando nos enfrentemos a patologías musculoesqueléticas en pediatría debemos tener en cuenta que no se debe considerar a los niños un equivalente al adulto pero en menor tamaño.

El hueso infantil posee:

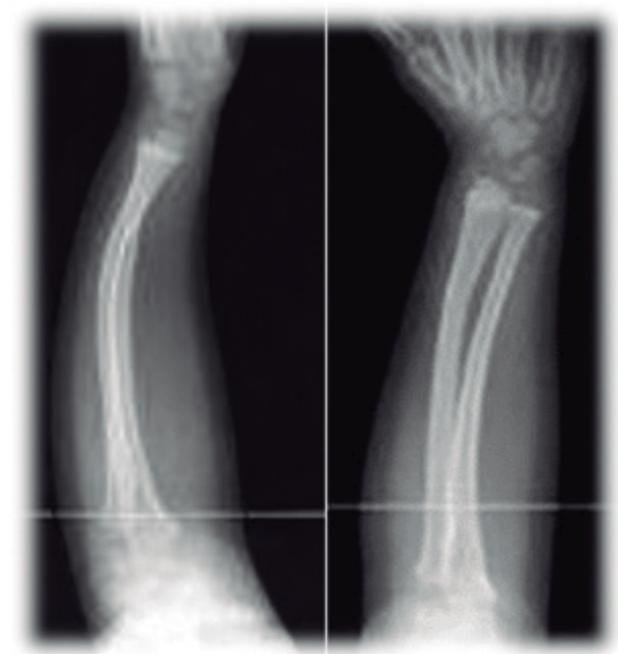
- ✓ Cartílago de crecimiento (fisis)
- ✓ Un periostio grueso y fuerte
- ✓ Estructura más elástica y menos frágil que el adulto.
- ✓ Capacidad de regeneración aumentada, acelerándose más cuando ocurre una fractura (pudiendo dar lugar a disimetrías por sobre crecimiento del miembro afecto).

Tras un traumatismo, pueden desarrollarse desviaciones articulares o acortamientos, debido a que sus huesos aun están en crecimiento.

Y por último las fracturas van a tener matices distintos, apareciendo fracturas específicas del niño, lesiones en las fisis y dificultades diagnósticas por la falta de mineralización del hueso.

Se utilizan **tratamientos** diferentes, más conservadores, por la capacidad de remodelación (aceptando reducciones no anatómicas que serían inaceptables en un adulto), y a la ausencia de pseudoartrosis y rigidez articular tan típicas en el adulto.

Algunas de estas lesiones específicas son: Epifisiólisis, fracturas en tallo verde (incompletas) (**SCS2019**), incurvación plástica o fracturas en rodete/torus (doble de la corteza ósea).



 **Figura 13.** Incurvación plástica.



### Enfoque OPE

Tema preguntado en las últimas convocatorias. Debes conocer bien los cuidados que precisa el paciente intervenido de artroplastia de cadera.

La ortopedia se encarga del diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y prevención de lesiones y enfermedades del sistema musculoesquelético del cuerpo humano. Este complejo sistema incluye los huesos, las articulaciones, los ligamentos, los tendones, los músculos y los nervios.

Trata de resolver los cuadros que cursan con un hueso enfermo (no participan de forma primaria los traumatismos).

Básicamente estamos ante cuadros degenerativos entre los que la artrosis tiene una presencia destacada, porque es una patología de prevalencia creciente con la edad de la población (**ver manual de Cuidados al paciente anciano**).

La artrosis afecta con más frecuencia a la cadera y a la rodilla. Se produce una degeneración articular (cartílago hialino que recubre las superficies óseas), que cursa con dolor y limitación de la actividad física.

En la radiografía se puede apreciar disminución del espacio articular, esclerosis subcondral y osteofitos.

El **tratamiento**:

- ✓ Medidas higienico dietéticas (pérdida de peso y ejercicio físico moderado)
- ✓ Tratamiento analgésico.
- ✓ Tratamiento quirúrgico, en el caso de que persista el dolor y la limitación funcional .

La artroplastia es una intervención quirúrgica que generalmente implica la sustitución de una articulación natural deteriorada por una prótesis.

Las artroplastias que con más frecuencia se realizan son las de rodilla y cadera.

Las artrosis más frecuentes son de cadera en hombre y de rodilla en mujer.

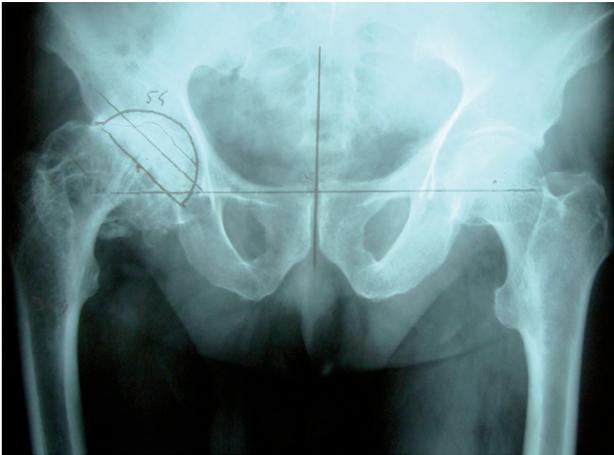


Figura 1. Artrosis de rodilla.

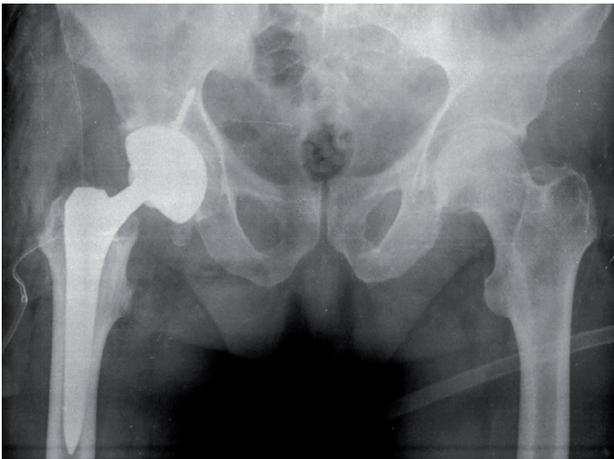


Figura 2. Artroplastia total de rodilla.

La **rizartrrosis** es una forma de artrosis que afecta al pulgar de la mano, más concretamente a la articulación trapecio-metacarpiana.



 **Figura 3.** Artrosis de cadera derecha.



 **Figura 4.** Artroplastia total de cadera derecha.

### Cuidados del enfermo intervenido de una artroplastia total (rodilla o cadera)

En el **postoperatorio inmediato** se debe valorar:

- ✓ Monitorización constantes vitales.
- ✓ Control del dolor. Ajuste individualizado según necesidades del paciente, mediante analgesia intravenosa, bombas de analgesia (analgesia controlada por el paciente –PCA–), o catéter epidural.
- ✓ Vigilar el vendaje (signos de sangrado) y los drenajes en el caso de que los hubiera.
- ✓ Iniciar la profilaxis antitrombótica (generalmente a las 12 h de la cirugía).

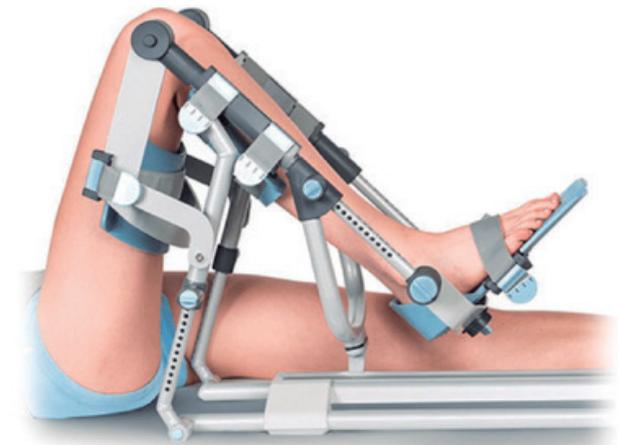
En los **días posteriores** a la cirugía se debe valorar:

- ✓ La herida quirúrgica.

- ✓ Presencia de signos de anemia postquirúrgica: palidez, mareo, taquicardia, etc.
- ✓ Instruir al paciente sobre cómo debe movilizarse.

#### Artroplastia total de rodilla

- ✓ Hielo, sobretodo tras la realización de ejercicios de rehabilitación
- ✓ Sentado: alternar la posición de la pierna en flexión y extensión.
- ✓ Tumbado: NO colocar almohada bajo la rodilla, puede conducir a la contractura en flexión de la cadera y la rodilla.
- ✓ No cruzar las piernas ni arrodillarse sobre la rodilla operada
- ✓ Los pacientes deben movilizar la extremidad y pasar de la cama al sillón desde el primer día.
- ✓ El día posterior a la cirugía los pacientes deben de intentar deambular y mantener la posición erguida con ayuda de andador o muletas, tanto en artroplastia de rodilla como de cadera.
- ✓ Pueden utilizarse dispositivos de movimiento pasivo continuo.



 **Figura 5.** Dispositivo de movimiento pasivo continuo de rodilla.

#### Artroplastia total de cadera

Los pacientes sometidos a **artroplastia total de cadera** deben seguir las siguientes recomendaciones posturales, para evitar la luxación de la misma:

- ✓ Dormir en decúbito supino y con una almohada entre las piernas para mantenerlas separadas (**OSASUN 2018**).
- ✓ Evitar rotaciones internas hacia la línea media (aducción) (**IBSALUT 2019**).
- ✓ Evitar sentarse en lugares más bajos que el nivel de la propia cadera.
- ✓ Evitar cruzar las piernas.

- ✓ Evitar ejercer peso sobre la cadera operada.
- ✓ Las caderas no deben doblarse más de 90 grados (**SERMAS 2014**).
- ✓ Posición correcta de la articulación de la cadera (abducción) (**ICS 2019**).



 **Figura 6.** Luxación de prótesis de cadera.

# Dispositivos de ayuda para la marcha

Mar del Vas Arroyo

## Enfoque OPE

No es un tema fundamental, sin embargo, si ha sido preguntado y es recomendable entender las características de los distintos patrones de marcha y se subir escaleras con ayuda. En este sentido, es muy útil imaginarse a uno mismo llevando a cabo estos movimientos para retener la información minimizando el esfuerzo memorístico.

Son dispositivos que proporcionan, durante la marcha un apoyo adicional del cuerpo humano al suelo.

Sus **objetivos** principales son:

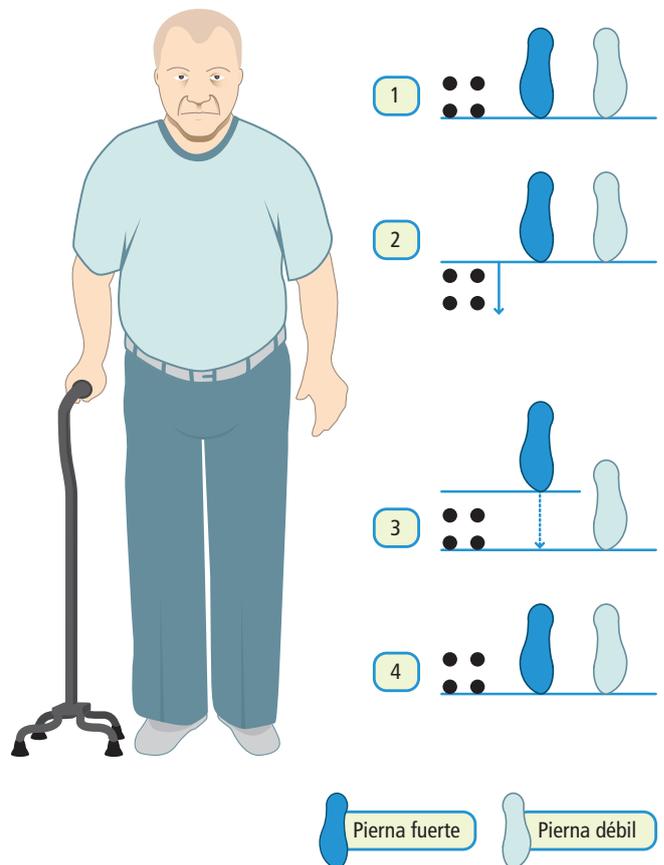
- ✓ Aumentar la base de soporte.
- ✓ Mejorar el balance y estabilidad.
- ✓ Reducción de la carga de peso sobre la extremidad afectada.
- ✓ Aumentar la acción muscular.

Para la correcta selección del dispositivo que precisa un paciente deberemos valorar la marcha del paciente, su capacidad cognitiva, fuerza, resistencia, visión y equilibrio. Además es importante conocer el patrón de marcha con ayuda, el cual incluye la marcha en dos, en tres y en cuatro puntos.

## Tipos de dispositivos de ayuda para la marcha

### Bastón

Proporcionan estabilidad al paciente, pueden tener uno o varios puntos de apoyo (trípode). Si se coloca en el **lado contralateral** a la lesión disminuyen la carga de la extremidad afectada.



**Figura 1.** Marcha en dos puntos.

### Muletas / Bastones ingleses

Sus funciones principales son facilitar la marcha aumentando la estabilidad, ampliar la base de sustentación y/o reducir la carga sobre una o ambas extremidades inferiores.

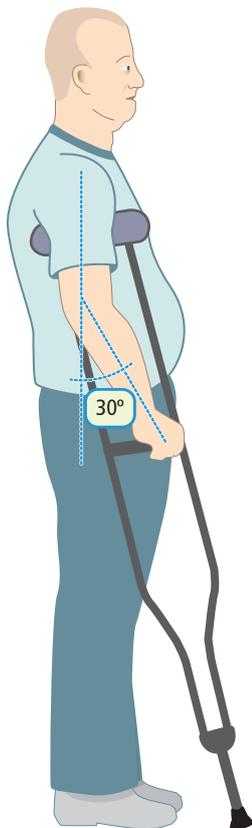
Permiten disminuir hasta el 80% de la carga de una extremidad con una muleta o del 100% con dos muletas.

**Tabla 1.** Patrones de marcha con ayuda.

	Marcha en cuatro puntos	Marcha en tres puntos (SESPA 2013)	Marcha en dos puntos	Marcha balanceada
Indicaciones	Debilidad en ambas piernas o mala coordinación	Imposibilidad de cargar peso en una pierna	Debilidad en ambas piernas Puede apoyar	Debilidad en ambas piernas o imposibilidad de cargar peso completo
Secuencia	Muleta derecha, luego pie izquierdo, después muleta izquierda y luego pie derecho, repetir	Mover ambas muletas y la extremidad afecta hacia delante, apoyarse en las muletas y mover la pierna sana hacia delante, repetir	Muleta derecha y pie izquierdo a la vez, luego muleta izquierda y pie derecho simultáneamente, repetir	Avanzar las dos muletas a la vez, balancear el cuerpo y aterrizar delante de las muletas
Ventajas	Estabilidad excelente, tres puntos de contacto todo el tiempo	Elimina todo el peso de una extremidad	Velocidad mantenida, movimiento recíproco, similar a la marcha normal	Rápido
Desventajas	Velocidad lenta	Requiere buen equilibrio	Difícil de aprender, menos estable	Requiere mucha fuerza

Existen dos tipos de muletas, las de apoyo axilar y las de apoyo en antebrazo.

El ajuste se debe realizar con las muletas unos 15 cm por delante de los pies y con el codo flexionado entre 20° y 30°.

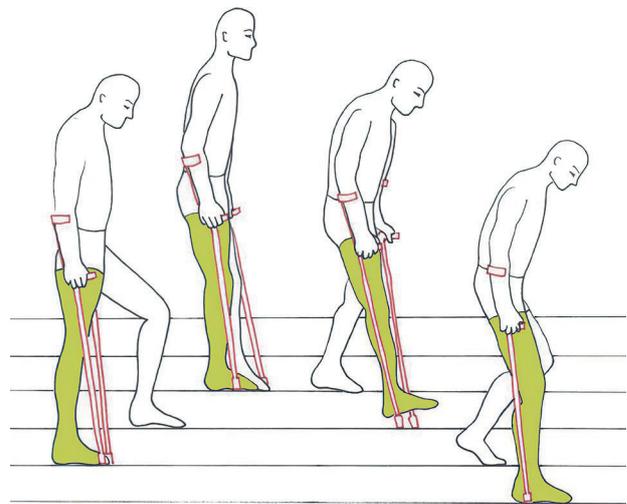


**Figura 2.** Ejemplo de ajuste de una muleta.

**Subir y bajar escaleras con muletas o bastón**

**Para subir:** Se coloca primero la pierna sana, luego la operada y por último las muletas (SCS 2019).

**Para bajar:** Al revés, primero los bastones o muletas, luego la pierna operada y finalmente la pierna sana.

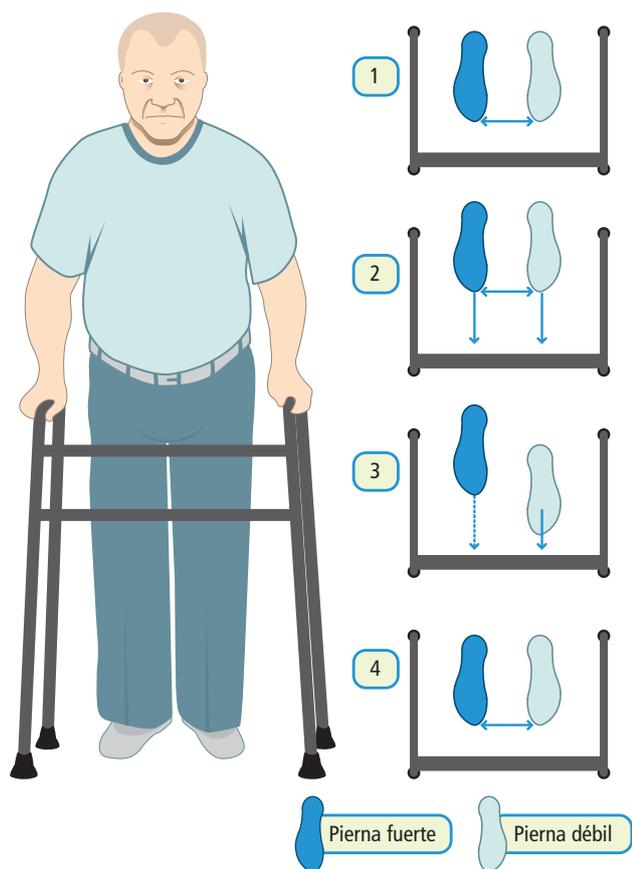


**Figura 3.** Subir y bajar escaleras con muletas.

**Andador**

Son dispositivos ortopédicos que permiten realizar la marcha apoyándose sobre éstos y sobre las extremidades. Soportan el peso del paciente, aumentan considerablemente la base de sustentación y, por tanto, la estabilidad lateral y el equilibrio del paciente

Existen diferentes modelos, sin ruedas, con ruedas delanteras (el más utilizado) y con cuatro ruedas.



 **Figura 4.** Marcha en tres puntos con un andador.



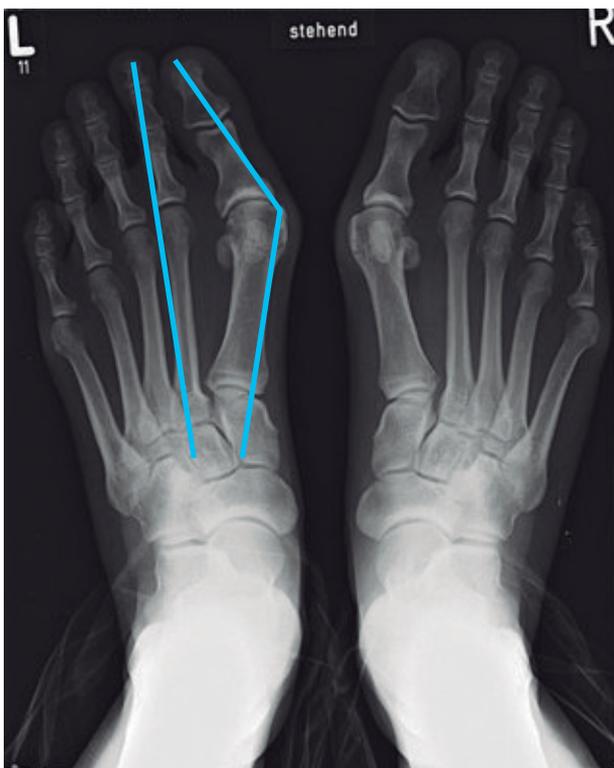
**Enfoque OPE**

Con una lectura comprensiva es suficiente.

**Hallux valgus**

Deformidad que afecta al primer metatarsiano y al primer dedo del pie.

- ✓ El primer dedo, se aleja de la línea media.



**Figura 1.** Hallux Valgus.

- ✓ El metatarsiano se acerca a la línea media, formando un ángulo mayor a 15°.

Puede causar dolor y asociarse con dolor a nivel del resto de los metatarsianos.

El **tratamiento** quirúrgico se reserva para aquellos casos en que se produzca una limitación funcional (dolor, imposibilidad para el calzado).

**Pie plano**

Se define por la ausencia de arco plantar, los arcos de la parte interna del pie se aplanan cuando se ejerce presión sobre ellos.

La mayoría de las personas con pie plano no presentan dolor ni limitación funcional, por lo que un pie plano no doloroso no requiere tratamiento.



**Figura 2.** Pie plano.

**Pie cavo**

Se define por la presencia de un arco plantar excesivo. Es aquel en que **la bóveda o arco plantar es más acusado de lo normal**. Este tipo de pies concentran su apoyo en la zona del talón y del metatarso (debajo de los dedos) y no realizan el apoyo que deberían por la parte media y externa del pie.

En pacientes jóvenes debe descartarse la presencia de enfermedades neurológicas, a las que puede estar asociado en algunos casos.



Figura 3. Pie cavo.

### Pie zambo

También conocido como pie equino varo o pie bot. Es la deformidad más frecuente del pie infantil, siendo una anomalía congénita que se asocia a hipoplasia de tibia y peroné y atrofia de la pantorrilla.

El pie presenta:

- ✓ Deformidad en equino: el pie está caído en punta.
- ✓ Varo del retropié: el talón se dobla hacia adentro, apoyando el borde externo del pie.
- ✓ Aducto del antepié: desviación hacia el centro de la parte anterior del pie.

El **tratamiento** debe comenzar desde el nacimiento y se basa en la colocación de yesos seriados que van corrigiendo la deformidad de forma progresiva. En caso de que fracase se realizará una corrección quirúrgica.

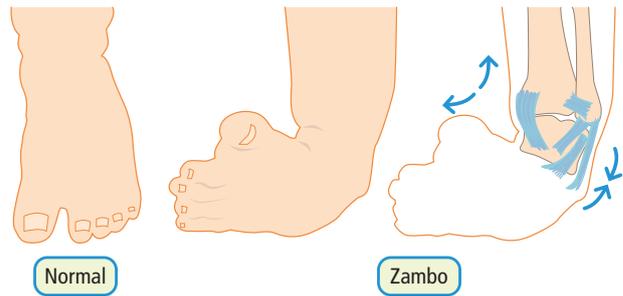


Figura 4. Pie zambo.

# Patología de las partes blandas de la mano

Mar del Vas Arroyo

## Enfoque OPE

Tema poco importante, con una lectura comprensiva es suficiente.

## Síndrome del túnel carpiano

Se debe a la compresión del **nervio mediano (SER-GAS2016, INGESA 2021, SMS 2019)** a su paso por el túnel del carpo. Este nervio permite la sensibilidad y la flexión de muñeca y dedos.

Es más frecuente en mujeres.

Cursa con estumecimiento, debilidad, parestesias en los tres primeros dedos de la mano y en casos avanzados atrofia muscular.

Inicialmente se trata con férulas nocturnas y si fracasa se realiza una descompresión del túnel carpiano.

## Enfermedad de Dupuytren

Afección de la mano caracterizada por el desarrollo de nódulos y cuerdas a nivel de la palma que condiciona retracción a nivel de la palma de la mano y la flexión de los dedos.

Suele ser indolora y provoca que uno o más dedos se flexionen hacia la palma de la mano (con mayor frecuencia afecta a los dedos más alejados del pulgar).

El tratamiento de los casos moderados-graves es quirúrgico.



 **Figura 1.** Enfermedad de Dupuytren a nivel de 5.º dedo.

## Quistes ganglionares (SMS 2019)

Los quistes ganglionares son bultos benignos que con frecuencia se forman a lo largo de los tendones o de las articulaciones de las muñecas o de las manos. También pueden aparecer en los tobillos y en los pies. Son más frecuentes entre los 20 y 40 años. Por lo general, los quistes ganglionares son redondos u ovalados y están llenos de un líquido gelatinoso. Los quistes ganglionares pequeños pueden tener el tamaño de un guisante, pero los más grandes pueden llegar a medir 2,5 centímetros de diámetro. Los quistes ganglionares pueden ser dolorosos si comprimen un nervio cercano. Si un quiste ganglionar causa problemas, puede ser drenado con una aguja. Otra opción consiste en extirpar el quiste mediante cirugía. Pero si es asintomático, no es necesario ningún tratamiento. En muchos casos, los quistes desaparecen por sí solos.



# Lesiones ligamentosas

Mar del Vas Arroyo

### Enfoque OPE

Tema poco importante, con una lectura comprensiva es suficiente. Ten claros conceptos de la tabla número 4.

Están constituidos por tejido conjuntivo especializado, del tipo llamado “denso” por su riqueza en fibras de colágeno, lo que les confiere unas propiedades biomecánicas idóneas para su función.

Su función primordial consiste en proteger y estabilizar las articulaciones permitiendo su movilidad, además de participar en los mecanismos de propiocepción.

Conectan unos huesos con otros en las articulaciones.

Pueden localizarse dentro de las articulaciones (intraarticulares) o fuera de ellas (extraarticulares).

Las lesiones ligamentosas se dividen en **tres grados (ver tabla 4)**:

- ✓ **Grado I:** distensión de las fibras.
- ✓ **Grado II:** desgarramiento parcial del ligamento (**SESGESA 2019**).
- ✓ **Grado III:** rotura completa del ligamento.

(Ver tabla 1)

Para el **diagnóstico** de lesión del ligamento cruzado anterior se utiliza la prueba del cajón anterior (**INSGESA 2019**). Este ligamento se encarga de conectar el fémur con la tibia y suele lesionarse durante la práctica de deportes que incluyen la rotación o detenerse, cambiar de dirección de forma repentina, saltar o aterrizar, como podrían ser el fútbol, esquí alpino, y baloncesto.

El **tratamiento** depende de la gravedad:

 **Tabla 1.** Grados de lesiones ligamentosas.

Grado I	Grado II	Grado III
<b>Distensión</b> de ligamentos	<b>Rotura parcial</b> de ligamentos	<b>Rotura total</b> de ligamentos
Tumefacción	Tumefacción + dolor	Tumefacción + dolor + impotencia funcional + inestabilidad articular
Inmovilización + reposo 2-3 semanas	Inmovilización + reposo 3-6 semanas	Inmovilización + reposo 8 semanas. Reconstrucción quirúrgica

- ✓ Grados I y II: deberá llevarse a cabo, inmovilización a través de vendaje compresivo, para facilitar la cicatrización del ligamento y en el caso de que sea muy doloroso, se podrá colocar una férula.
- ✓ Grado III: se recomienda la reconstrucción quirúrgica del ligamento.

Se aconseja en todos los casos mantener reposo.

En cuanto a la **recuperación** de los esguinces, en un primer momento, los ejercicios tendrán como objetivo recuperar la movilidad y reducir el edema o hinchazón de la zona (**SERMAS 2019**). Podemos realizar ejercicios de forma pasiva y activa, intentando evitar aquellos que generen dolor. Más adelante pasaremos a recuperar el tono y la fuerza, con ejercicios de fortalecimiento con banda elástica por ejemplo.

En las etapas más tempranas tras la lesión, podemos hacer los ejercicios en descarga, estando sentados o tumbados para proteger la zona, y más adelante, conforme vayamos evolucionando y nos sintamos con mayor seguridad, pasar a realizarlos de pie.

