

## PASO 1 LOCOMOTOR: Generalidades

### Terminología anatómica y médica

Para el estudio del cuerpo humano al sujeto se coloca en una posición ideal, que es universal y sirve de punto de partida para la descripción.

En esta "**posición anatómica**", el individuo está de pie, con los brazos a los lados del cuerpo, las palmas de las manos orientadas hacia adelante y la cabeza erguida.

Con el sujeto en posición anatómica, es posible trazar en él tres planos cortantes, perpendiculares entre sí, que permiten orientarnos en las tres dimensiones del espacio:

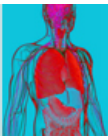
**El plano sagital medio**, divide al cuerpo en dos mitades o antímeras, derecha e izquierda, más o menos simétricas.

En relación con este plano surgen dos términos: "**medial**", que denota proximidad al plano medio, y "**lateral**", que significa lo opuesto. Por ejemplo, la clavícula presenta un extremo medial, que se articula con el esternón, y un extremo lateral, que se articula con la escápula.

**El plano frontal o coronal, perpendicular al plano sagital medio**, divide al cuerpo en una mitad ventral y otra dorsal, permitiendo orientarnos en sentido ánteroposterior.

En el hombre el término "**ventral**" es sinónimo de anterior y el término "**dorsal**" es sinónimo de posterior.

Siguiendo con el ejemplo de la clavícula, el extremo medial es también ventral, y el extremo lateral es también dorsal.



**El plano horizontal, paralelo al piso y perpendicular a los dos anteriores**, divide al cuerpo en una mitad "**cefálica**" o "**superior**" y en una mitad "**caudal**" o "**inferior**", permitiendo orientarnos en sentido vertical.

Tomando nuevamente el ejemplo de la clavícula, el extremo dorsal es también superior o cefálico, y el extremo ventral es también inferior o caudal. De manera que si describimos el eje de la clavícula diremos que va hacia lateral, dorsal y cefálico.

Con estos términos (medial-lateral, ventral-dorsal, cefálico-caudal) podemos orientarnos tridimensionalmente en el cuerpo.

Para los miembros superiores e inferiores se emplean los términos: "**proximal**" que significa cercano a la inserción del miembro correspondiente al tronco; y "**distal**" que denota lo opuesto.

Así, el húmero, hueso del brazo, presenta un extremo proximal, que participa de la articulación del hombro, y un extremo distal, que participa de la articulación del codo.

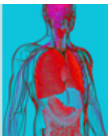
**Para vísceras huecas o cavidades corporales**, se emplean los términos "**interno**" o "**externo**" para demostrar proximidad o lejanía del centro de la cavidad respectivamente. Por ejemplo, el corazón presenta una capa interna, el endocardio, y una capa externa, el pericardio.

Por último, los términos "**superficial**" y "**profundo**" denotan, respectivamente, cercano o lejano de la superficie corporal correspondiendo a estructuras subcutáneas (superficiales) y subfasciales (profundas). Por ejemplo, en el antebrazo existe un sistema venoso superficial, fácil de observar y puncionar, y un sistema venoso profundo, que acompaña a las arterias.

### **Movimientos en planos anatómicos**

Los movimientos que presenta una articulación sinovial están supeditados a la forma de las superficies articulares y los ligamentos.

Estos movimientos son:



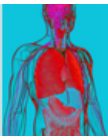
- **Flexión:** Movimiento que disminuye el ángulo formado por el eje de dos segmentos, se realiza en plano sagital con eje transversal.
- **Extensión:** Antagónico al anterior, en que aumenta el ángulo formado por el eje de los segmentos, se realiza en plano sagital con eje transversal.
- **Abducción:** Movimiento en el cual el eje mayor del segmento se aleja de la línea media, se realiza en plano frontal con eje anteroposterior.
- **Aducción:** Antagónico al anterior, en el cual el eje mayor del segmento se acerca a la línea media, se realiza en plano frontal con eje anteroposterior.
- **Rotación interna:** Movimiento en el cual el segmento gira medialmente, se realiza en plano horizontal con eje longitudinal.
- **Rotación externa:** Movimiento en el cual el segmento gira lateralmente, se realiza en plano horizontal con eje longitudinal.
- **Circunducción:** Movimiento complejo en el cual el segmento va pasando sucesivamente por los movimientos anteriores, describiendo durante su acción un cono con sus bordes, combina planos y ejes.

---

## Generalidades de osteología

El sistema esquelético está compuesto por tejidos que determinaran distintos tipos de huesos y cartílagos.

En el organismo el conjunto de los huesos se pueden organizar esquemáticamente en dos esqueletos:



**Esqueleto axial:** Sigue el eje vertical del cuerpo y está formado por: cráneo, columna vertebral, costillas y esternón.

**Esqueleto apendicular:** Se forma por los huesos de los miembros superiores e inferiores, con sus respectivas cinturas escapular y pélvica, con las cuales se unen al esqueleto axial.

### Tejido óseo

El hueso está formado por un tejido conjuntivo especial denominado tejido óseo constituido por una matriz extracelular colagenosa, fibrosa y calcificada, sintetizada por los osteoblastos, que una vez rodeados por la matriz secretada son denominados osteocitos.

Estructuralmente se conocen dos tipos de tejido óseo:

1. **Hueso compacto o cortical:** compuesto por unidades laminillares u osteonas que están densamente organizadas, dando un aspecto macizo al hueso.
2. **Hueso esponjoso:** Se ubica hacia el centro del hueso y está compuesto por las laminillas menos densas, más desorganizadas que dejan espacios o cavidades donde se ubica la médula ósea.

**Las funciones del hueso son:** protección, soporte, base mecánica para el movimiento, almacenan sales y reposición de las células sanguíneas.

De acuerdo a su forma los huesos se han clasificado en:

- **Huesos largos o tubulares:** Los huesos largos son tubulares y se ubican en el esqueleto apendicular formando palancas.

En éstos se reconocen tres regiones: los extremos o epífisis, la zona media o diáfisis y en el punto de unión entre ambos existe, durante el crecimiento, la metáfisis donde encontramos el cartílago de crecimiento responsable del desarrollo del hueso en longitud.



**En las epífisis**, el tejido óseo esponjoso ocupa la zona central estando cubierto por una lámina de tejido óseo compacto.

**La diáfisis** presenta principalmente hueso compacto, dejando en su interior una cavidad medular llamada canal medular ocupada por la médula ósea amarilla.

- **Huesos cortos o cuboidales:** Los huesos cortos son de forma cuboidal y sin predominio de un diámetro por sobre otro, la disposición del tejido óseo es muy similar a las epífisis de los huesos largos. Estos se ubican en manos y pies formando el carpo y tarso respectivamente.
- **Huesos planos:** Tienen una apariencia cuadrangular o rectangular, son delgados, constituidos por dos corticales de tejido óseo compacto donde entre ellas se encuentra tejido óseo esponjoso.
- **Huesos irregulares:** Los huesos irregulares presentan distintas formas, se ubican en la base del cráneo, cara y columna vertebral.
- **Huesos neumáticos:** Son huesos que en su interior presentan cavidades aéreas, estos se encuentran en huesos de la cabeza como el frontal o el esfenoides.
- **Huesos sesamoideos:** Son huesos que se forman en el espesor de un tendón producto de la osificación del mismo, el más grande es la patela (rótula).

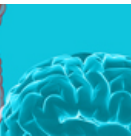
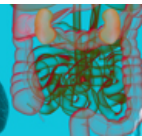
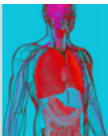
Ver Fig. 1

## Accidentes óseos

Todo hueso va a presentar distintos accidentes óseos que pueden ser elevaciones o depresiones.

### 1. Elevaciones

- **Línea o cresta:** Borde prominente del hueso. Ejemplo: Cresta ilíaca.
- **Tubérculo:** Eminencia redondeada pequeña. Ejemplo: Tubérculo menor del húmero.



- **Protuberancia:** Prominencia no tan elevada como el tubérculo pero más ancha. Ejemplo: Protuberancia occipital externa.
- **Tuberosidad:** Tubérculo más grande. Ejemplo: Tuberosidad isquiática.
- **Trocánter:** Relieve grande y romo. Ejemplo: Trocánter mayor del fémur.
- **Cóndilo:** Área articular convexa, cuya forma se asemeja a la de una pelota de rugby. Ejemplo: Cóndilo medial del fémur.
- **Epicóndilo:** Se encuentra sobre el cóndilo. Ejemplo: Epicóndilo medial del húmero.
- **Cabeza:** Extremo articular grande y redondo. Ejemplo: Cabeza del húmero.
- **Capítulum:** Es una cabeza más pequeña. Ejemplo: Capítulum del húmero.
- **Tróclea:** Superficie articular con forma de carrete, que actúa como polea. Ejemplo: Tróclea del húmero.
- **Escotadura o incisura:** Identación en el borde del hueso. Ejemplo: Incisura isquiática mayor.
- **Espina:** Relieve de aspecto afilado. Ejemplo: Espina de la escápula.

## 2. Depresiones

- **Fisura:** Depresión que no tiene luz. Ejemplo: las fisuras que presenta un hueso del cráneo con el otro, en que se ve por un lado y por el otro, pero no se ve un lumen entre ellos, no se ve a través de ella.
- **Surco:** Es una depresión que termina en punta. Ejemplo: Surco costal.
- **Canal:** Es un tubo rodeado de paredes duras. Ejemplo: Canal medular.
- **Conducto:** Es un tubo con paredes blandas.
- **Fosa:** Es una gran depresión. Ejemplo: Fosa subescapular.
- **Seno:** Es una gran cavidad dentro de un hueso que lo transforma en un hueso neumático. Ejemplo: Seno paranasal frontal.
- **Celdilla:** Es un seno más pequeño. Ejemplo: Celdillas etmoidales anteriores.
- **Antro:** Es una gran cavidad pero que tiene una entrada pequeña. Ejemplo: Antro mastoideo
- **Foramen:** Es un agujero que tiene luz. Ejemplo: Foramen isquiático mayor.

Ver Fig. 2



## Vascularización e Inervación

La inervación y la vascularización van a ingresar al hueso a través de sus forámenes nutricios.

Hay forámenes de:

- **1º orden:** Presente en todos los huesos del cuerpo. Por aquí ingresan los vasos y nervios de mayor calibre. Es el de mayor tamaño.
- **2º orden:** Es de tamaño intermedio.
- **3º orden:** De menor tamaño.

## Elementos relacionados al Hueso

Junto al hueso se observan dos estructuras importantes:

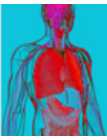
1. **Médula Ósea:** Se encuentra en las cavidades medulares y está formada por un tejido conjuntivo especial que puede clasificarse como: médula ósea roja: de carácter hematopoyético, formada por agregados celulares responsables de formar todas las células de la sangre y médula ósea amarilla: formada por tejido adiposo, conectivo especial que gradualmente va reemplazando a la médula ósea roja.
2. **Periostio:** membrana conectiva que recubre al hueso, ricamente inervada. En ella se encuentran células con potencial regenerativo del tejido óseo.

---

## Generalidades de artrología

La artrología es el estudio de las articulaciones, siendo “**artro**” la unión de dos estructuras.





Se conoce como articulación al conjunto de elementos o tejidos que permiten la unión entre dos o más huesos.

Se pueden clasificar de acuerdo a su movimiento (Articulaciones inmóviles o sinartrosis, articulaciones semimóviles o anfiartrosis, y articulaciones móviles o diartrosis) o de acuerdo a estructura o función (fibrosa, cartilaginosa y sinovial).

### Articulaciones Fibrosas

Este tipo de articulaciones se encuentran por lo general en el cráneo y entre los distintos huesos unidos a través de membranas y ligamentos. Está constituido por dos extremos óseos más un tipo de tejido fibroso que une a estos elementos manteniendo ciertos grados de rigidez entre las piezas óseas.

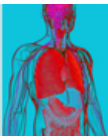
En relación al tipo de tejido dispuesto entre los huesos, las articulaciones fibrosas se dividen en:

1. **Suturas (Sinfibrosis):** en las cuales hay tejido fibroso interpuesto. Corresponden a una sinartrosis. Existen distintos subtipos: dentadas; dos superficies articulares que se van a interdigitar. Ejemplo: entre huesos del cráneo, escamosa; ambos huesos experimenta un desgaste y se juntan, y plana; es una unión simple de dos estructuras que presentan bordes que coinciden.
2. **Sindesmosis:** donde las piezas óseas son mantenidas en posición por una membrana fibrosa o ligamento interóseo de tipo fibroso. Ejemplo: la tibia y la fíbula unidas por la membrana interósea. Por su movimiento corresponde a una anfiartrosis.
3. **Esquindilesis:** Formada por la unión de una superficie con forma de cresta que encastra con una superficie complementaria en forma de ranura. Ejemplo: articulación eseno-vomeriana. Por su movimiento, corresponde a una sinartrosis.

### Articulaciones Cartilaginosas

En este tipo de articulación los extremos óseos están unidos mediante cartílago hialino o fibrocartílago.





Encontramos dos tipos:

1. **Sincondrosis o Cartilaginosa Primaria:** en las cuales hay tejido cartilaginoso interpuesto donde en sujetos adultos estas articulaciones tienden a osificarse, en un proceso denominado sinostosis. Por su movimiento corresponde a una sinartrosis.
2. **Sínfisis o Cartilaginosa Secundaria:** Donde los extremos óseos están unidos por un disco de tejido fibrocartilaginoso. Ejemplo: discos intervertebrales. Por su movimiento corresponde a una anfiartrosis.

### Articulaciones Sinoviales

Las articulaciones sinoviales son articulaciones móviles (diartrosis) que se encuentran presentes en gran cantidad en el cuerpo humano.

Presentan características básicas:

- **Extremos óseos:** Pueden adoptar diversas formas, cubiertos por el cartílago articular, hialino o fibroso según la articulación, lo que le da un aspecto liso o pulido a la superficie articular.
- **Cápsula articular:** Compuesta por una membrana fibrosa (externa) y una membrana sinovial (interna).
- **Membrana fibrosa:** Manguito fibroso que une las piezas óseas y se inserta en la periferia de las superficies articulares. Cubre a toda la articulación teniendo como función principal encapsular al líquido sinovial y proteger a la membrana sinovial.
- **Membrana sinovial:** Tejido que tapiza el interior de la cápsula articular, sin sobrepasar al cartílago articular. Es muy vascularizada y produce el líquido sinovial.
- **Líquido sinovial:** Es secretado por la membrana sinovial, ocupa la cavidad articular y lubrica los extremos óseos.



### Anexos articulares

- **Meniscos, rodetes, y discos:** Corresponden a tejido fibro-cartilaginoso de forma especial, presentes en algunas articulaciones. Su función es armonizar las superficies articulares y amortiguar presiones.
- Los discos articulares interrumpen la cavidad articular, los meniscos tienen forma semicircular y los rodetes son anillos que aumentan la profundidad para mayor estabilidad de la misma.
- **Ligamentos:** corresponden a bandas de tejido fibroso que refuerzan a la cápsula articular y de acuerdo a su ubicación se dividen en; intracapsulares que están dentro de la cápsula, pero fuera de la sinovial, y extracapsulares que están ubicados por fuera de la cápsula.

[Ver Fig. 3](#)

[Ver Fig. 4](#)

### Subtipos de articulaciones sinoviales

De acuerdo a la forma de las superficies articulares de la articulación sinovial, éstas se pueden clasificar en distintos grupos según número de ejes de movimiento:

#### Uniaxiales. (1 eje de movimiento)

- **Articulación Plana (artrodias):** en la cual dos facetas óseas levemente cóncavas o convexas se corresponden permitiendo sólo pequeños desplazamientos entre sí. Ejemplo: articulaciones del carpo.
- **Articulación Gínglimo (en bisagra o trocleares):** donde una superficie articular tiene forma de polea con un canal y dos vertientes y se corresponde con una superficie opuesta. Permite movimientos de flexión y extensión solamente. Ejemplo: articulación húmeroulnar.
- **Articulación Trocoide (pivote):** corresponde a un cilindro óseo que gira en un anillo osteoligamentoso. Permite sólo la rotación axial. Ejemplo: articulación radioulnar proximal.



### Biaxiales. (2 ejes de movimiento)

- **Articulación Condílea o Elipsoidea:** donde un segmento elipsoideo convexo se corresponde con una cavidad elíptica. Esta articulación permite movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción. Son biaxiales, con dos ejes de movimiento. Ejemplo: articulación radiocarpiana.
- **Articulación Sellar (en silla de montar):** donde una superficie cóncava en un sentido y convexa en otro se corresponde con otra recíproca encajando perfectamente. A este nivel se pueden realizar movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción. Ejemplo: articulación esterno-clavicular.

### Poliaxiales. (3 ejes de movimiento)

- **Articulaciones Esferoideas (enartrosis):** donde un segmento de esfera macizo se corresponde con un segmento de esfera hueco. Estas articulaciones permiten movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción, rotación y circunducción. Ejemplo: articulación del hombro y la articulación de la cadera.

Tabla I. Cuadro resumen que muestra clasificación general de articulaciones.

Clasificación según Tejido	Equivalencia según Movilidad	Clasificación según Movimiento
Fibrosa	Inmóvil	Sinartrosis
Cartilaginosa	Semimóvil	Anfiartrosis
Sinovial	Móvil	Diartrosis

Tabla II. Cuadro resumen que muestra subtipos de articulaciones sinoviales.

Número de ejes	Subtipo de sinovial	Movimientos
Uniaxial	Sinovial plana	Deslizamiento
Uniaxial	Sinovial gínglimo	Flexión-extensión
Uniaxial	Sinovial trocoides	Rotación
Biaxial	Sinovial condílea	Flexo-extensión/Abducción-aducción
Biaxial	Sinovial sellar	Flexo-extensión/Abducción-aducción
Poliaxial	Sinovial esferoidea	Circunducción



## Generalidades de miología

La miología es el estudio de los músculos y del tejido muscular.

**El músculo** es una estructura maciza que tiene la capacidad de contraerse y relajarse.

El origen de un músculo es el punto más proximal donde éste se fija y corresponde al punto fijo de movimiento, y las inserciones el punto más distal donde se va a fijar el músculo, correspondiendo ésta a la inserción móvil.

El músculo estaría formado por dos porciones; una porción carnosa que posee las fibras musculares, donde la cabeza se continúa con el tendón y el vientre es la porción más ancha y una porción tendinosa que es tejido conjuntivo fibroso muy empaquetado, desprovisto de fibras musculares, de color blanquecino nacarado.

Según la cantidad y forma de este tejido fibroso puede dividirse en tendones acintados, cordonales (cordones fibrosos que se van a insertar en el hueso) y aponeurosis (tendón plano y ancho).

### Clasificación de los músculos

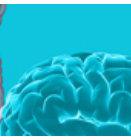
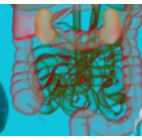
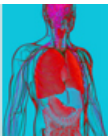
El músculo se puede clasificar según:

#### 1. Disposición de sus fibras:

- a. **Peniforme:** fibras dispuestas en un sentido, semejantes a una pluma.
- b. **Bipeniforme:** fibras dispuestas en dos sentidos, como dos plumas.
- c. **Multipeniforme:** fibras en forma radiada, es decir divergen en varias direcciones.

#### 2. Número de cabezas:

- a. **Bíceps:** dos cabezas.
- b. **Tríceps:** tres cabezas.



c. **Cuádriceps:** cuatro cabezas.

### 3. Número de vientres:

- a. **Digástrico:** dos vientres.
- b. **Poligástrico:** varios vientres.

### 4. Forma:

- a. **Plano:** Fibras paralelas similares a una aponeurosis.
- b. **Fusiforme:** Con forma de huso, poseen un vientre ancho y extremos delgados.
- c. **Cuadrados:** Poseen sus cuatro lados iguales.
- d. **Circulares:** Rodean aberturas y orificios corporales y con su contracción los ocultan.

### 5. Función:

- a. **Agonista:** músculo que produce directamente el movimiento. Pueden ser de tipo motor primario, que es el principal, y motor secundario (que realiza el mismo movimiento, en el mismo sentido, pero con menos protagonismo).
- b. **Sinergista:** colaboran con el movimiento, facilitando la acción de los agonistas, sin hacer su acción.
- c. **Antagonista:** es el músculo que se opone al movimiento, frenando y regulando la acción del agonista; va en dirección contraria y por lo general estabiliza y controla el movimiento primario.
- d. **Fijador:** Estabiliza isométricamente los segmentos proximales mientras se mueven los segmentos distales.

### 6. Articulaciones que atraviesa:

- a. **Monoarticular:** Atraviesa una articulación.
- b. **Biarticular:** Atraviesa dos articulaciones.
- c. **Poliarticular:** Atraviesa tres o más articulaciones.

Ver Fig. 5



## Inervación músculo

Una neurona, más las fibras musculares que inerva con sus terminales axónicos, recibe el nombre de placa motora.

Mientras mayor sea la precisión del movimiento, menor será la cantidad de fibras musculares inervada en la placa motora, como el caso de los músculos que mueven el bulbo ocular.

Mientras menos precisión se necesite, se reclutarán más fibras musculares para cada terminal axónico, como en el músculo bíceps braquial.

Además, los músculos poseen receptores sensitivos (nociceptores) que informan sobre dolor y receptores propioceptivos que informan al sistema nervioso sobre el grado de tensión que desarrolla el músculo, la contracción y el arco de movimiento realizado, lo que da la información de posición en el espacio.

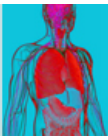
Aún cuando un músculo se vea relajado estos siempre poseen un grado mínimo de contracción fisiológica, algo así como un estado de semicontracción permanente, esto se conoce como tono muscular, el cual en estados patológicos puede encontrarse aumentado (hipertonía), disminuido (hipotonía) o ausente (atonía).

## Tipos de tejido muscular

Hay tres tipos de tejido muscular: Esquelético, cardíaco y músculo liso.

1. **Músculo Esquelético:** Es un músculo de tipo voluntario, que desarrolla una contracción rápida y característicamente presenta agotamiento.

Está constituido por fibras musculares multinucleadas, rodeadas por una membrana celular o sarcolema; por fuera de ella, y rodeando a cada fibra muscular, se encuentra una capa de tejido conectivo, el endomisio.



Un paquete de fibras musculares forma un fascículo muscular, que se encuentra envuelto por el perimisio; varios fascículos musculares forman el músculo que está rodeado por el epimisio.

2. **Músculo Cardíaco:** Es un músculo de tipo involuntario, observándose una continuidad entre una célula y otra, sin un límite definido.

Su citoplasma tiene un aspecto granuloso con un núcleo central redondo y grande. Las células musculares cardíacas presentan gran excitabilidad y conductibilidad, lo que determina que sean capaces de realizar una contracción rítmica con una frecuencia promedio de ochenta veces por minuto.

Debido a su actividad, presentan una gran cantidad de mitocondrias.

3. **Músculo Liso:** Músculo de carácter involuntario, que se encuentra recubriendo estructuras internas tales como la pared del intestino, bronquios, vejiga, vasos sanguíneos, etc.

Se caracteriza por desarrollar una contracción lenta pero mantenida.

Está inervado por el sistema nervioso autónomo, y sus células son característicamente fusiformes, de núcleo central pequeño y citoplasma de aspecto homogéneo.

Cuando un músculo entra en actividad se pueden verificar tres fenómenos:

- a. **Que el músculo activo se acorte, acercando sus extremos**, esto se conoce como contracción isotónica; ejemplo, la acción del músculo bíceps braquial cuando usted levanta un objeto pesado con el miembro superior.
- b. **Que el músculo se active pero su longitud se mantenga constante**, esto se conoce como contracción isométrica; ejemplo la acción del bíceps braquial cuando usted soporta una carga pesada con los dos brazos.





- c. **Que el músculo se active pero sus extremos se alejen, alargando el músculo**, esto se conoce como contracción excéntrica; ejemplo, la acción del bíceps braquial cuando usted deposita una carga pesada sobre una mesa, haciendo fuerzas con los miembros superiores.

---

## Osteología del esqueleto axial

### Columna Vertebral

La columna vertebral está formada por unidades óseas de forma irregular, las vértebras.

Las vértebras presentan un segmento anterior o cuerpo vertebral bien desarrollado, que se articula por sus caras superior e inferior con las vértebras supra y subyacente respectivamente.

**Hacia dorsal** se ubica un macizo de procesos conocido como arco vertebral, que encierra al foramen vertebral.

A este nivel, la superposición de las vértebras forma el canal vertebral que contiene a la médula espinal.

[Ver Fig. 6](#)

[Ver Fig. 7](#)

**El foramen vertebral** está constituido por el arco vertebral, el cual está formado por un segmento que une el cuerpo con los procesos transversos llamado pedículo vertebral.

Después del pedículo, recorriendo el borde hacia posterior, se encuentra el proceso transversal, luego se ubica la lámina que permite la unión ósea entre el proceso transversal y el proceso espinoso. Y así, entonces, se circunscribe el foramen vertebral.

[Ver Fig. 8](#)



En todo este macizo de procesos podemos observar los procesos articulares, que presentan carillas que van a permitir la articulación con la vértebra contigua ya sea hacia cefálico o caudal, y tienen orientaciones distintas según el segmento vertebral.

Son 4 carillas articulares en una vértebra tipo, 2 superiores y 2 inferiores.

La superposición de las vértebras deja entre los pedículos los forámenes intervertebrales por donde se exteriorizan los nervios espinales.

Entre las vértebras se ubican los discos intervertebrales, estructuras fibrocartilaginosas que facilitan la dinámica de la columna actuando además como disipadores de fuerza.

El disco presenta un centro llamado núcleo pulposo y un margen llamado anillo fibroso.

### Segmentos columna vertebral

[Ver Fig. 9](#)

1. **Columna cervical (7 vértebras):** Segmento de gran movilidad, formado por 7 vértebras.

Estas vértebras poseen un foramen en el tercio más lateral del proceso transversal llamado foramen transversal, para el paso de la arteria y vena vertebral, en el extremo lateral del mismo proceso presentan un tubérculo anterior y otro posterior para inserciones musculares.

En la cara superior del cuerpo, por sus bordes laterales, sobresale un proceso en forma de astas llamado proceso unciforme.

Las dos primeras vértebras cervicales tienen una morfología especial.

**El atlas es la 1° cervical (C1)**, no tiene cuerpo vertebral y presenta una cara articular superior que se articula con los cóndilos del hueso occipital.

**En el arco anterior**, presenta el tubérculo anterior del atlas, que se articula con el diente del axis, que



corresponde a una prolongación cefálica del axis (C2). Cabe destacar que no existe disco intervertebral entre atlas y axis.

Ver Fig. 10

De las 7 vertebrae cervicales (C7), corresponde a la más prominente de todas.

2. **Columna torácica (12 vertebrae):** Las vertebrae torácicas se caracterizan por tener en cada cara lateral del cuerpo fosas costales articulares para la cabeza costal, una fosa costal superior y otra inferior.

También tenemos la fosa costal del proceso transversal donde articula con el tubérculo costal.

Ver Fig. 11

3. **Columna lumbar (5 vertebrae):** De mayor movilidad que el segmento torácico. Presenta vertebrae con un cuerpo grande, carillas articulares largas que descienden, y un proceso espinoso muy horizontal (lo que permite la aplicación de anestesia epidural). A los procesos transversales se les llama procesos costiformes por ser análogos a costillas rudimentarias.

Las vertebrae lumbares tienen además dos protuberancias pequeñas que corresponden a procesos inconstantes, el proceso mamilar y el proceso accesorio.

Ver Fig. 12

4. **Columna sacra (5 vértebras fusionadas):** Formada por el sacro, hueso irregular constituido por la fusión de 5 vértebras. Tiene forma convexa hacia posterior y cóncava hacia anterior.

Este hueso se constituye por dos caras: una anterior y una posterior; y cuatro bordes: dos bordes laterales, uno superior y uno inferior.

**En el borde superior de la cara anterior,** va a existir una prominencia llamada promontorio.

**En la cara posterior,** presenta en su línea mediana, una cresta llamada cresta sacra media, que corresponde a la fusión de los procesos espinosos.



**En las caras laterales o alas**, se articula con el ilion (parte del hueso coxal correspondiente al esqueleto apendicular inferior).

**Los forámenes intervertebrales del sacro**, presentan dos puntos de salida uno anterior (forámenes sacros anteriores) y otro de salida posterior (forámenes sacros posteriores).

5. **Columna coccígea (3 a 5 vertebra fusionadas)**: La columna coccígea o cóccix, corresponde a la fusión de 3 a 5 vértebras que poseen un pequeño cuerpo vertebral.

### Curvaturas

La columna vertebral es soportada por los miembros inferiores, por lo tanto cualquier alteración que estos sufran va a repercutir sobre ella.

Podemos observar dos tipos de curvaturas en un plano sagital: la Xifosis, determinada por una convexidad hacia posterior y una concavidad hacia anterior y la lordosis que determina una concavidad hacia posterior y convexidad hacia anterior.

Al nacimiento podemos observar una gran Xifosis, determinado por la posición fetal la cual podemos decir que correspondería a una curvatura primaria, pero luego en el desarrollo y crecimiento, una vez que el niño levanta la cabeza aparece una lordosis cervical y luego al sentarse y ponerse de pie una lordosis lumbar determinando la aparición de una xifosis torácica y una xifosis sacra-coccígea.

Ver Fig. 14

**Una escoliosis** es una curvatura patológica que se ve a simple vista en el plano coronal, es decir, desviaciones hacia lateral.

### Articulaciones de la columna vertebral

La columna está constituida por una serie de articulaciones, que van a determinar ciertos movimientos o cierta fijación de la columna.



Esta columna vertebral va a presentar articulación entre los cuerpos vertebrales, entre los distintos procesos, y también articulaciones dadas por sus propias facetas articulares.

- **Articulación intervertebral:** Corresponden a cartilaginosas sínfisis, es estabilizada por los ligamentos longitudinales anterior y posterior.
- **Articulación cigoapofisiaria:** Corresponden a sinoviales planas, son estabilizadas por la capsula articular y los ligamentos flavos (amarillos), interespinales, intertransversarios, supraespinales y nugal.
- **Articulación lumbosacra:** Al igual que en los casos anteriores entre los cuerpos vertebrales es una sínfisis y entre los procesos articulares una sinovial plana, sin embargo se considera aparte por la inclinación de L5 sobre S1. A esta articulación se suman los ligamentos mencionados en las dos articulaciones anteriores (con excepción del nugal) y además se suma el ligamento iliolumbar.

## Costilla y Esternón

El tórax va a estar constituido por 12 pares de costillas y por el esternón. De los 12 pares, hay 7 que son las costillas verdaderas, y 5 que son las costillas falsas, de las cuales las 2 últimas son denominadas costillas flotantes.

**El esternón** es un hueso plano, impar, mediano. Va a estar dividido en 3 segmentos: un manubrio, un cuerpo y un proceso xifoides.

En su manubrio va a existir una escotadura mediana llamada escotadura o incisura yugular.

**Lateral a esta incisura** vamos a tener la escotadura clavicular. La unión entre el cuerpo y el manubrio se denomina ángulo esternal o de Louis.



**En su borde lateral**, a lo largo del manubrio y cuerpo esternal, van a existir una serie de escotaduras o facetas articulares para las articulaciones entre el esternón y los cartílagos costales: articulaciones esternocostales.

**Existen 7 escotaduras:** 1 en el manubrio, 1 entre el ángulo esternal y 5 en el cuerpo.

El esternón posee médula ósea roja y es el hueso que se punciona para hacer el mielograma (estudio de la médula ósea roja).

[Ver Fig. 15](#)

**Las costillas** son de tipo de hueso plano, no tiene canal medular. Tienen 2 caras, una lateral y otra medial.

**La cara lateral** es lisa y la cara medial se caracteriza por tener un surco costal, por donde circulara el paquete vásculo nervioso costal.

**El extremo** de la costilla tiene una cabeza, un cuello y un tubérculo costal, en el cual existe una carilla articular para el proceso transversal de las vértebras torácicas, mientras que la cabeza de la costilla se articula con el cuerpo vertebral.

**Las costillas 11° y 12°** son flotantes, por lo tanto en sus extremos condrales, no poseen nada. Sus cabezas presentan unas carillas articulares muy amplias para articular con el cuerpo de la vértebra.

[Ver Fig. 16](#)[Ver Fig. 17](#)

### Articulaciones del tórax

Son las articulaciones ubicadas en los segmentos más anteriores en relación a la columna vertebral, en donde se encuentra como armazón principal la disposición de las costillas:

- **Articulación manubrioesternal:** Corresponde a una articulación cartilaginosa secundaria; sínfisis.
- **Articulación xifoesternal:** Es una articulación cartilaginosa primaria de tipo sincondrosis.
- **Articulaciones costovertebrales:** Corresponden a articulaciones sinoviales de subtipo plana.



- **Articulaciones costotransversas:** Es donde la carilla articular del tubérculo costal se va a ir a articular con la carilla articular del proceso transverso de las vértebras torácicas. Corresponden a articulaciones sinoviales de subtipo plana.
- **Articulaciones esternocondrales:** Las articulaciones de la 1ª costilla, de la 6ª y de la 7ª van a ser de tipo sincondrosis, y de la 2ª a la 5ª van a ser sinoviales de subtipo plana.
- **Articulaciones condrocostales:** Corresponden a una sincondrosis.
- **Articulaciones intercondrales:** Corresponden a sincondrosis.
- **Articulación esternoclavicular:** Corresponde a una articulación sinovial, subtipo en silla de montar.

[Ver Fig. 18](#)

## Osteología del miembro superior

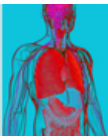
El miembro superior se divide en 3 regiones: brazo, antebrazo y mano, pero no podemos dejar de nombrar el complejo óseo que une el esqueleto del miembro superior al esqueleto axial llamado cíngulo escapular.

### Cíngulo escapular

La **claviculares**, un hueso plano, situado en la parte anterosuperior del tórax, posee forma de S aplanada, con una dirección oblicua posterolateral desde el esternón hasta el acromion escapular.

Por su forma de S la clavícula presenta 2 curvaturas, en las que su convexidad hacia anterior corresponde siempre hacia el extremo medial o esternal, y luego su concavidad hacia anterior corresponde siempre al extremo lateral o acromial.





**La escápula**, es un hueso plano, ancho, delgado e irregular, de forma triangular, situado superior y posteriormente en relación al tórax, a la altura de las primeras siete costillas.

Presenta dos caras (anterior y posterior), tres bordes (lateral o axilar, medial o vertebral y superior) y tres ángulos (superior, inferior y lateral).

**Su cara anterior**, también llamada costal, es lisa y cóncava, en la cual denota la fosa subescapular, que presenta rugosidades para la inserción del músculo subescapular.

En el borde superior se observa la incisura escapular, que se continua hacia lateral con un gran proceso llamado coracoides, que recibe inserciones musculares y ligamentosas.

Siguiendo el recorrido a través del borde lateral, se encuentra la región supraglenoidea, en donde se ubica el tubérculo supraglenoideo, y la región infraglenoidea, donde se encuentra el tubérculo infraglenoideo.

Entre ambos se observa la cavidad glenoidea donde articula la cabeza del húmero.

**Su cara posterior**, se encuentra claramente dividida en dos partes por un gran proceso: espina de la escápula, la cual va a terminar en su extremo más lateral con un abultamiento llamado acromion, donde va a ir articular el extremo acromial de la clavícula.

Así se forma la fosa supraespinosa, en su  $\frac{1}{4}$  superior, y la fosa infraespinosa, en sus  $\frac{3}{4}$  inferiores.

**La fosa supraespinosa**, de superficie lisa y más amplia hacia medial, sirve de inserción para el músculo supraespinoso.

**La fosa infraespinosa**, tiene zonas rugosas para las inserciones musculares.

[Ver Fig. 19](#)[Ver Fig. 20](#)

### Articulaciones del cingulo escapular

Dentro de las articulaciones proximales encontramos a la articulación acromioclavicular y glenohumeral.



**La articulación acromioclavicular**, la clavícula se junta con el acromion de la escápula, formando una articulación sinovial subtipo plana, que produce deslizamiento entre ambas.

**La articulación glenohumeral**, también denominada escapulo humeral, es la articulación del hombro.

Es una articulación sinovial de subtipo esferoidea. Se articula la cabeza del húmero con la cavidad glenoidea que es relativamente plana, con poca concavidad.

Es por esto, que en torno a esta articulación existe un rodete articular además de estructuras ligamentosas y musculares que le brindarán estabilidad a la articulación.

Ver Fig. 21

### Cíngulo pélvico

Cada hueso coxal, es un hueso plano e irregular ubicado dentro de la pelvis.

Está constituido por tres segmentos: ilion, isquion y pubis, juntando los tres segmentos se forma el hueso coxal.

Dentro del hueso coxal es posible encontrar dos caras, una cara lateral y una medial, cuatro bordes, un borde superior, inferior, posterior y anterior y cuatro ángulos, uno posterosuperior, posteroinferior, anterosuperior y anteroinferior.

**En la cara medial** es la parte cóncava de este hueso en la cual se encuentra el foramen obturador. Esta zona sirve de inserción a muchos músculos.

**La cara lateral** de este hueso corresponde a su parte convexa, se encuentran las líneas glúteas anterior, posterior e inferior. Estas líneas sirven como límites para las inserciones musculares.

Dentro de esta cara se encuentra una estructura cóncava conformada por los tres huesos del coxal denominada acetábulo.

Dentro del ilion se encuentran cuatro de las cinco espinas del coxal, llamadas espinas iliacas anterior superior (EIAS), anteroinferior (EIAI), posterosuperior (EIPS) y posteroinferior (EIPI).



La otra espina se encuentra en el isquion y se le da el nombre de espina isquiática.

**En el borde superior** se encuentra la cresta iliaca.

Ver Fig. 22

### Articulaciones del cingulo pélvico

La sínfisis púbica corresponde a la unión de los dos coxales mediante sus pubis constituyentes. Esta articulación es de tipo cartilaginosa del subtipo sínfisis.

**La articulación coxofemoral** es la articulación que une al fémur con el coxal, siendo el primer traspaso del peso del cuerpo hacia el miembro inferior.

Es una articulación del tipo sinovial esferoidea.  
En ella se articula el acetábulo con la cabeza del fémur.

Se asemeja mucho a la glenohumeral, pero es más estable ya que el acetábulo es más profundo en relación a la cavidad glenoidea, y acoge en 2/3 a la cabeza del fémur.

Ver Fig. 23

### Diferencias entre pelvis femenina y masculina

Las diferencias quedan determinadas por que la pelvis femenina presenta características que permiten el paso del feto a través del canal del parto, por ejemplo en la mujer el estrecho pélvico superior tiene forma circular en tanto que en el varón tiene forma de corazón, el ángulo subpubiano es mayor en la mujeres que en los hombres y las espinas isquiáticas protruyen más hacia la cavidad pélvica en los varones que en las mujeres.



## Osteología cabeza

El neurocráneo es un conjunto de 8 huesos, de los cuales 4 de ellos son impares y 2 pares que se ubican en la porción más cefálica del esqueleto axial y su función será proteger también a la parte más cefálica del Sistema Nervioso Central.

El neurocráneo se complementa con el viscerocráneo, conformando así el esqueleto axial de la cabeza. Estos huesos pueden presentar distintos tipos de osificación ya sea membranosa (directa), endocondral (indirecta) o bien osificación mixta.

La osificación de los huesos del cráneo está determinada por una línea que va desde la Glabella (eminencia frontal mediana) hasta la protuberancia occipital externa, dividiendo al cráneo en un segmento superior conocido como calvaria o desmocráneo y un segmento inferior conocido como base o condrocráneo.

De acuerdo a lo anterior entonces la osificación de la calvaria es de tipo membranosa y la de la base de cráneo es de tipo endocondral.

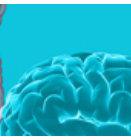
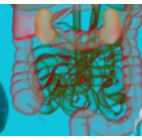
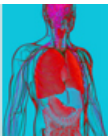
[Ver Fig. 24](#)

### Fosas craneales

La base de cráneo la podemos dividir en una región anterior, media y posterior, denominadas fosas.

- **Fosa craneal anterior:** Está constituido por la porción vertical y horizontal del hueso frontal, por la lámina cribosa del hueso etmoides, el yugo y las alas menores del hueso esfenoides.
- **Fosa craneal media:** Se continúa por lateral con el hueso parietal, siendo este hueso en conjunto con la porción escamosa del hueso temporal su principal cara lateral, el piso lo constituye el ala mayor del esfenoides y parte de la porción petrosa del hueso temporal.
- **Fosa craneal posterior:** Se encuentra constituida principalmente por el hueso occipital y parte de la porción petrosa del hueso temporal.

[Ver Fig. 25](#)



## Osteología neurocráneo

### Hueso frontal

Es un hueso plano, irregular y neumático que presenta una osificación mixta.

Se ubica en el sector más anterior del Neurocráneo, ayuda a la constitución de distintas regiones y cavidades comunes como: cavidad orbitaria, fosa temporal y el techo de la cavidad nasal.

**En su cara exocraneal** se destacan los siguientes elementos: Sutura metópica o mediana del frontal, Glabella, Eminencias frontales laterales (más desarrolladas en niños), Arcos superciliares que sirven como punto de inserción para el músculo superciliar en su tercio más medial y para el músculo orbicular y el Borde supraorbitario que en su porción media presenta el foramen o escotadura supraorbitaria para el paso del nervio frontal.

**En su cara endocraneal** se destacan las eminencias mamilares, impresiones digitales y las Fositas granulares aracnoideas que son agujeros donde van las granulaciones aracnoideas, las cuales son comunes también en el hueso parietal.

El hueso frontal presenta dos cavidades intraóseas que reciben el nombre de senos frontales que desembocan en el meato medio de las fosas nasales.

### Hueso parietal

Es un hueso plano de osificación membranosa.

El hueso parietal es el principal constituyente de la Calvaria.

**En su cara exocraneal** es posible observar dos líneas: La línea temporal superior donde se inserta la fascia del músculo temporal y la línea temporal inferior donde se inserta el músculo temporal.



**En la cara endocraneal** es posible observar las Impresiones de la arteria meníngea media y las fositas granulares aracnoideas.

### Hueso occipital

Hueso más posterior del Neurocráneo, plano e irregular, de osificación mixta, que presenta una región plana superior, llamada escama del Occipital y una región irregular e inferior denominada basilar en donde se destacan los cóndilos del occipital.

**En la cara exocraneal** de este hueso se observa la protuberancia y cresta occipital externa, y el Foramen Magno que aloja al bulbo del tronco encefálico.

**En su cara endocraneal** se destacan la protuberancia y cresta occipital interna, y el Clivus ubicado en la región basilar en cual descansa el tronco encefálico.

Ver Fig. 26

### Hueso etmoides

El etmoides es un hueso irregular, neumático e impar, de osificación cartilaginosa, presenta forma de un cubo.

Este hueso en la unión de su porción vertical y horizontal va a tener una cresta que es la crista galli, que se encuentra por endocráneo.

**Lateral** a ella se encuentra la lámina cribosa del hueso etmoides que presenta agujeros irregulares que permiten comunicar la fosa craneal anterior con la cavidad nasal.

**Inferior a la línea horizontal** se encuentra la lámina perpendicular del hueso etmoides que va a formar parte del tabique nasal.

Ver Fig. 27



## Esfenoides

Hueso impar, irregular de osificación mixta. Se encuentra mayoritariamente en la fosa craneal media.

El hueso esfenoides presenta un conjunto de forámenes que van a relacionar una serie de estructuras vasculonerviosas.

Está conformado por el ala mayor que se encuentran en la fosa cerebral media, y el ala menor del esfenoides que se localiza en la fosa craneal anterior.

**En el cuerpo** del esfenoides se encuentran un hito anatómico de gran relevancia, la silla turca o fosa hipofisiaria en donde se aloja la glándula hipófisis.

[Ver Fig. 27](#)

## Temporal

Es un hueso irregular con una porción plana que es la escama.

Es neumático, pero su cavidad no tiene aire, si no que contiene al órgano de la audición.

Se va a constituir por cuatro porciones: escamosa, petromastoídea, timpánica y, proceso estiloides (que forma parte del aparato hioideo, que es un conjunto de estructuras musculares y óseas que sirve para la fonación y deglución).

**Por endocráneo del hueso temporal** se encuentra el poro del meato acústico interno.

**Más hacia posterior** está la incisura unguial.

En el vértice de esta incisura está el agujero de salida del acueducto del vestíbulo siendo la única comunicación del oído interno con la fosa craneal posterior





## Osteología viscerocráneo

Corresponde a los huesos de la cara que se ubican en la región más anterior e inferior del macizo cráneo facial.

Constituido por 14 huesos, 2 impares y 6 pares.

- **Impares:** Vómer y Mandíbula.
- **Pares:** Huesos Nasales, Pterigoideos, Maxilares, Lagrimales, Palatinos, Cigomáticos.

### Nasales

Hueso par y corto, de osificación membranosa ubicado a cada lado de la línea mediana inferior al hueso frontal y anterior al hueso maxilar.

**En su cara anterior** se ubica el Foramen Nasal, por donde pasa el Nervio Nasal externo.

**Su cara posterior** es cóncava.

### Maxilar

Hueso par e irregular de osificación membranosa. Constituido por tejido óseo compacto y esponjoso (proceso cigomático y los procesos alveolares respectivamente).

Este hueso en su borde inferior se corresponde con los procesos alveolares de las piezas dentarias superiores o maxilares, en su borde anterior (Al juntarse ambos bordes anteriores) se forma la espina nasal anterior.

**En el cuerpo** del hueso maxilar, próximo a su borde superior correspondiente al margen infraorbitario encontramos el forámen infraorbitario, por donde salen la arteria y nervios del mismo nombre. Medial a ello asciende el proceso frontal.



**En la cara medial** se observa el Ostium maxilar, el cual limita por posterior al surco lagrimal, y el Proceso palatino del maxilar en donde se destaca el forámen incisivo, que conforma el canal incisivo, por el cual emergen el nervio y arteria nasopalatino.

Ver Fig. 28

### Lagrimal

Hueso par y corto de osificación membranosa, ubicado posterior al proceso frontal del maxilar y anterior a la lámina orbitaria del hueso etmoides.

El hueso lagrimal en conjunto con el hueso maxilar conforma el agujero de entrada al canal lagrimal, el cual se continúa con el canal respectivo que va a desembocar finalmente en el meato inferior.

### Palatino

Hueso muy irregular, de Osificación Membranosa.

**En la lámina vertical** se encuentra la incisura palatina que se transforma en un foramen esfenopalatino cuando articula con el cuerpo del esfenoides. Por este agujero pasan la arteria esfenopalatina y el nervio nasopalatino.

**La lámina horizontal** de este hueso se junta en la línea mediana y continúa el 1/3 posterior del paladar duro (proceso palatino del maxilar constituía los 2/3 anteriores del paladar duro).

### Concha nasal inferior

Hueso corto que se ubica en la cavidad nasal bajo el etmoides, de osificación cartilaginosa.

La concha nasal determina un espacio virtual por debajo de ella, el meato inferior donde desemboca el conducto nasolagrimal.



### Vómer

Es un hueso corto, medial, impar, de osificación cartilaginosa. Junto con la lámina perpendicular del etmoides constituyen el tabique nasal.

### Cigomático

Hueso irregular de osificación membranosa, compuesto por tejido óseo compacto en la periferia y en su centro por tejido óseo esponjoso.

Presenta tres procesos:

1. Proceso frontal.
2. Proceso maxilar.
3. Proceso temporal.

**En la cara lateral** este hueso presenta rugosidades para músculos faciales (zigomático mayor y menor) y masticadores. En relación a su proceso temporal y a su borde posteroinferior (borde maseterino), es en donde va a ir la inserción del músculo masetero.

**La cara medial** es una cara lisa que se relaciona con la región infratemporal, en su porción más anterior se articula con el proceso zigomático del hueso maxilar.

Ver Fig. 29

### Mandíbula

Está ubicada en el segmento más posterior e inferior del esplacnocráneo.

Se clasifica como irregular, con una forma de U de osificación mixta (principalmente membranoso, pero en el cuello, cóndilo y línea mediana mandibular presenta centros de osificación cartilaginosa).



Presenta tejido óseo compacto en mayor cantidad, pero en el cuerpo, donde van los procesos alveolares de las piezas dentarias es donde tenemos hueso esponjoso.

**En el cuerpo mandibular, en su cara externa** se destacan los orificios mentonianos, por donde emergen los nervios mentonianos que son ramaos del n. alveolar inferior.

**En la cara interna** se destacan las fosas digástricas que prestan inserción al músculo digástrico.

**En la rama mandibular, en su cara lateral**, se observa un ángulo mandibular, el proceso coronoides y el cóndilo mandibular, este cóndilo se articula con la fosa mandibular del hueso temporal conformando así la articulación temporomandibular que es una articulación sinovial bi-condílea doble.

**En su cara medial** se destacan también el ángulo mandibular, la cresta milohioídea que presta inserción al músculo del mismo nombre, y el foramen mandibular por donde entra la vena, arteria y nervio alveolar inferior.

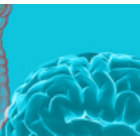
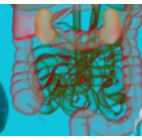
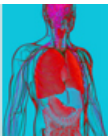
## Hioides

Hueso que deriva de distintos arcos faríngeos y se encuentra en la región anterior del cuello a nivel de C2 y articula a través de una sisarcosis con la mandíbula, es de forma irregular y presenta osificación cartilaginosa.

## Cabeza fetal

Los huesos del cráneo, en especial los de la bóveda craneal, se desarrollan en el espesor del tejido conectivo, presentando centros de osificación desde los cuales el proceso de formación ósea irradia en todas direcciones.

Estos centros de osificación quedan representados por prominencias óseas. Así, podemos reconocer las eminencias frontales, las eminencias parietales, la eminencia occipital externa.



Estas eminencias óseas son fácilmente identificables en el recién nacido, pudiendo ser detectadas in útero mediante ecografía.

**El diámetro biparietal** mide en el feto de término 9,5 cm. y el diámetro occipitofrontal mide 11,5 cm.

**Los huesos del cráneo neonatal** están unidos por tejido conectivo, existiendo amplios espacios en las zonas donde convergen tres o más huesos conocidos como fontanelas.

**Las fontanelas** cumplen dos funciones: Una de ellas es permitir el paso por el canal de parto a través de la superposición de los huesos y la otra es permitir el crecimiento de la porción más cefálica del sistema nervioso.

**La fontanela anterior o bregmática** está limitada por los dos hemifrontales y los parietales, tiene forma de rombo con una diagonal de 2,5 a 3 cm., es la de mayor magnitud y la más tardía en cerrarse, hecho que ocurre después del segundo año de vida.

**La fontanela posterior o lamboidea** está limitada por los parietales y el occipital, de forma triangular, es la primera en cerrarse, a los tres meses de edad.

**La fontanela esfenoidal** está limitada por el frontal, parietal, temporal y el ala mayor del esfenoides, su cierre ocurre a los seis meses.

**La fontanela mastoidea**, está limitada por el temporal, parietal y el occipital, cerrándose a los 18 meses de edad.

Ver Fig. 30