

ANATOMÍA HUMANA

Parte de las ciencias naturales que se ocupa de la comprensión y descripción de la forma (aspecto exterior de una cosa) y estructura (expresa la disposición de las partes que forman un sistema) del hombre sano.

La **forma** humana se puede estudiar a simple vista (anatomía macroscópica) o por medio del microscopio (anatomía microscópica, histología o citología).

Comparando las formas humana con la de otros animales: anatomía comparada. Estudiando las formas del hombre con respecto a sí mismo, su evolución a lo largo del tiempo: anatomía ontogénica u ontogenia, el desarrollo del individuo desde que nace hasta que muere. Una parte de la ontogenia es la embriología, que se ocupa del desarrollo y la formación de las distintas partes desde la fecundación al nacimiento.

La **función** de las formas del cuerpo se denomina anatomía funcional, estudia las funciones, formas y estructuras del cuerpo humano.

Los grupos celulares con morfología y función similar constituyen tejidos, el estudio de los tejidos se denomina histología. Cuando se reúnen tejidos con determinada función hablamos de órganos y el conjunto de éstos con igual función se denomina sistema o aparato, como por ejemplo, el aparato locomotor que lo forman los huesos, músculos, articulaciones, ligamentos... tiene la función de desplazar al individuo.

Nomenclatura anatómica

Sujeto en posición anatómica: de frente, de pie, firme, brazos pegados al cuerpo y con las palmas de la mano mirando hacia delante.

Decúbito supino: tumbado mirando hacia arriba

Decúbito prono: tumbado con la cabeza hacia abajo

Decúbito lateral: tumbado con la cabeza de lado.

PLANOS:

Medio sagital: divide al sujeto en dos partes iguales de delante a detrás y de arriba abajo. Estructuras o formas mediales p. Ej. El ojo, son estructuras cercanas en el plano. Estructuras laterales como p. Ej. Las orejas, son las partes más alejadas.

Si damos un corte paralelo al frente: plano frontal, que corta al sujeto de arriba abajo y de un lado a otro, hablamos de estructuras anteriores o ventrales y posteriores o dorsales.

Plano horizontal: corta al sujeto de delante a detrás y de un lado a otro, hablamos de estructuras o formas superiores e inferiores.

Hablando de la cabeza y del tronco tenemos:

–órganos craneales, situados más cerca del cráneo y apicales, más cerca del ápice.

–caudales: estructuras inferiores.

Si hablamos de los miembros superiores: estructuras proximales o estructuras distales. P. Ej. En el brazo el hombro es proximal y la mano distal.

En el miembro superior a lo que es medial también se le conoce como cubital o ulnar y a lo más lateral, radial. En el miembro inferior a las estructuras más mediales (internas) tibial y a las más laterales, peroneal.

PROPORCIONES DEL CUERPO HUMANO, ANATOMÍA CONSTITUCIONAL.

La palabra canon procede de la palabra griega kanón.

No son las mismas las proporciones de un adulto, un niño... Un niño recién nacido tiene una cabeza muy grande que ocupa un tercio del cuerpo, tiene mayor superficie corporal que un adulto, por ello su termorregulación es más lábil. Al igual que un niño pequeño se deshidrata con mayor facilidad que un adulto.

El crecimiento se detiene cuando el cartílago que une el hueso con las extremidades desaparece.

Tipos constitucionales.

La constitución es el conjunto de características físicas que se desprenden de la observación del individuo.

Se puede agrupar a los seres humanos por distintos tipos de constituciones.

Aspectos de la constitución: estático, que se refiere al hábito y dinámico, referido al temperamento.

La personalidad también tiene dos aspectos: afectivo–volitivo, referido al carácter y el aspecto cognoscitivo referido a la inteligencia.

_ Origen de las características constitucionales.

Genotipo: conjunto de las características heredadas.

Paratipo: características modificadas o proporcionadas por el entorno, como la alimentación...

Fenotipo: es lo que se manifiesta como resultado del genotipo y paratipo, es decir, lo que observamos en una persona.

La constitución en el más amplio sentido de la palabra, abarca propiedades heredadas y adquiridas, se basa en la complexión y la capacidad funcional así como en los modos de reaccionar del cuerpo y alma (Benminghoff– Gómez Oliveras)

_ Tipos constitucionales, biotipos o morfotipos.

Teniendo en cuenta el fenotipo distinguimos muchas variedades en la constitución humana.

Longitudinales: p. Ej. Pau Gassol. Dominan dimensiones longitudinales.

Horizontales: p. Ej. Sancho Panza. Dominan dimensiones horizontales.

Intermedio

Hay diferentes clasificaciones según los autores:

Sigaud y Martiny (franceses)

Sigaud:

TIPO CEREBRAL: Predomina la longitud, frente amplia, cara triangular con vértice inferior. Cuello largo y estrecho. Tronco largo. Abdomen corto. Ángulo xifoideo agudo. Extremidades largas.

TIPO MUSCULAR: Cabeza cuadrangular, tórax amplio, poderoso. Cabeza cuadrangular. Miembros muy desarrollados. Gran desarrollo muscular.

TIPO RESPIRATORIO: Predominio de la parte respiratoria. Silueta facial comparable a dos trapecios de desigual altura. Tórax amplio y largo.

TIPO DIGESTIVO: Gran desarrollo de las vísceras al servicio del aparato digestivo. Cara amplia, cuello corto y ancho. Tronco voluminoso sobre todo el abdomen. Miembros cortos.

Martiny, autor francés, da también un sentido embriológico, relacionándolo con los tipos de las capas del embrión (endodermo, mesodermo y ectodermo), así habla de los tipos endoblástico(digestivo), mesoblástico(muscular) y ectoblástico(cerebral), según la función de cada una de estas capas.

Morfopsicotipología de Sheldon (americano) Es la más utilizada y también basada en criterios embriológicos.

Biotipos:

ECTOMORFO: parecido al cerebral. P. Ej. Don Quijote

Entre estos puso un tipo MEDIO

MESOMORFO: parecido al muscular P. Ej Arnold S.

ENDOMORFO: parecido al digestivo o endoblástico. p. Ej. Sancho Panza.

Psicotipos, haciendo una comparación con los biotipos habla de:

CEREBROTÓNICO

SOMATOTÓNICO

VISCEROTÓNICO

Tipología de Kretschmer (alemán)

Biotipos:

LEPTOSOMÁTICO O ASTÉNICO: delgado, ectomorfo, cerebral. Este médico era psiquiatra y relaciona cada biotipo con la personalidad, este tipo lo describe como solitario e introvertido. Patología frecuente: esquizofrenia.

ATLÉTICO: lo caracteriza como una persona alegre y extrovertida. La patología más frecuente: dislexia.

PÍCNICO: gordito. Estado de ánimo variable. La patología más frecuente: psicosis maniaco-depresiva.

APARATO LOCOMOTOR

EL ESQUELETO

El esqueleto humano está constituido por 206 huesos que son órganos duros de color blanquecino, resistentes ya que tienen que soportar el cuerpo y proteger estructuras vitales, son la base mecánica del movimiento, unidos entre sí por articulaciones y en ellos se insertan los músculos que permiten mover los huesos. Participan en la formación de células de la sangre y constituyen una reserva de sales minerales (calcio, magnesio, fósforo)

Las formas y tamaños son muy diferentes, para clasificarlos nos fijamos en las tres dimensiones de los huesos: **longitud**, **anchura** o diámetro transversal y **espesor** o diámetro antero posterior.

Si predomina la longitud hablamos de huesos largos, en las extremidades.

Si la longitud, la anchura y el espesor son iguales, se llaman huesos cortos como los de la columna vertebral que constituyen las vértebras o en las extremidades, en el torso del pie y en la mano ocho huesecillos que son los huesos del carpo.

Si la longitud y la anchura predominan sobre el espesor hablamos de huesos planos y los encontramos en la bóveda del cráneo o los que conforman la cavidad torácica y a nivel del cinturón escapular (miembro superior) y el cinturón pelviano (miembro inferior)

Depresiones y elevaciones articulares y no articulares:

Las no articulares :

Elevaciones– Puede haber prolongaciones óseas muy grandes (**apófisis**) que pueden ser puntiagudas, alargadas, aplanadas o con forma de pico de cuervo. Cuando son más pequeñas se habla de **tuberosidades**, que suelen ser rugosas porque sirven para inserciones musculares como la tuberosidad bicipital, donde está la inserción del bíceps. Cuando son aún más pequeños hablamos de tubérculos, eminencias mamilares, espinas, crestas, líneas; como la cresta iliaca del hueso coxal.

Depresiones o cavidades

Cavidades de inserción en las que se inserta algún músculo

Cavidades de impresión o recepción que pueden ser alargadas en forma de canales o surcos (pasan arterias o nervios), pueden alojar órganos grandes. Son fosas como la fosa orbitaria o la fosa cerebelosa en el cerebelo.

Cavidades de ampliación, exclusivas del cráneo, celdillas óseas que comunican con las fosas nasales y se conocen como senos paranasales que suelen estar llenas de aire y si se inflaman se produce la sinusitis. Celdillas mastoideas.

–En los huesos en estado fresco existe una membrana fibrosa de color blanquecino llamada

PERIOSTIO que rodea casi todo el hueso, no se encuentra en el lugar donde el hueso se comunica con otro hueso ni a nivel de las inserciones de los músculos y ligamentos. Al producirse una fractura se lesiona el periostio, por ello son tan dolorosas.

–La conformación interna de los huesos.

Las células óseas y osteocitos están inmersas en un tejido intersticial que está osificado (con depósitos de sales minerales). La manera en que se disponen las células óseas u osteocitos dentro de la matriz osificada, va a determinar que exista hueso denominado tejido óseo compacto o **tejido esponjoso**, los osteocitos forman laminillas óseas o laminillas que se disponen en círculos concéntricos alrededor de un conducto central conocido como conducto de Havers, el cual comunica entre sí osteonas. Encontramos hueso compacto a nivel de la diáfisis del hueso largo:

En los huesos cortos se disponen en la periferia a modo de una cáscara.

En el hueso plano constituye una lámina externa y otra interna.

El tejido óseo esponjoso tiene las láminas óseas formando travéculas con cavidades entre medias. En los espacios que dan entre travéculas está la médula ósea roja en la que se forman las células sanguíneas.

En el plano está entre la lámina interna y la externa, es tejido óseo esponjoso que está entre la lámina interna y la externa de los huesos del cráneo.

– En el embrión y en el niño, la médula ósea roja está en el tejido óseo esponjoso de todos los huesos y en el adulto en el tejido óseo esponjoso del esternón, en las vértebras y en las extremidades de los huesos largos.

Osificación de los huesos:

El tejido óseo se puede osificar a partir de las membranas embrionarias, lo que se llama osificación membranosa, conjuntiva o directa que pasa de membrana a hueso, va a suceder en los huesos de la bóveda del cráneo, en la mandíbula y en la clavícula. La osificación indirecta u osificada cartilaginosa se produce en los demás huesos, también mediante un paso intermedio donde una membrana pasa a un molde cartilaginoso y ya al hueso.

En los huesos largos primero está el molde cartilaginoso...

LAS ARTICULACIONES

Son el conjunto de formaciones que se disponen uniendo dos huesos. Para que exista una articulación tiene que haber dos huesos. El lugar por donde se quedarán unidos los huesos se denominan superficies de articulación.

Según la función de las articulaciones, hablamos de articulaciones sin movimiento o sinartrosis y articulaciones con movimiento o diartrosis.

Sinartrosis: su característica principal es que entre los dos huesos no hay espacio, presentan una solución de continuidad. Si lo que se dispone entre los dos huesos es hueso se habla de sinóstosis y si lo que se dispone es cartílago, se habla de sincóndrosis.

En ese cartílago puede haber mucha fibra, entonces se llama sinfisis; si hay tejido conjuntivo, sindesmosis y si apenas se ve el tejido conjuntivo se llaman suturas que según su forma pueden ser suturas lisas o suturas armónicas, o pueden estar dentadas: suturas dentadas.

Si las superficies articulares están cortadas en bisel, se habla de suturas escamosas y si se trata de un ángulo hiedro entrante y otro saliente se habla de esquindelesis.

Diartrosis: su característica principal es que entre los huesos hay un espacio, no están unidos por ningún tejido, son articulaciones por contigüidad. En su constitución tienen unos elementos comunes: superficies

articulares, son lisas, uniformes (como pulimentadas) y destacan del resto del hueso; el cartílago articular que no contiene fibras y está cubriendo las superficies articulares, hace que disminuya la resistencia de rozamiento en movimientos articulares; la cápsula articular que es como un manguito fibroso que salta entre los dos extremos óseos, mantiene unidos los dos huesos aislando la articulación del exterior, puede estar insertada muy cerca de la superficie articular o muy lejos, por su cara interna está revestida por una membrana serosa llamada membrana sinovial que tiene como función segregar el líquido sinovial cuya apariencia es la de jalea de manzana, su función es lubricar la articulación y nutrir el cartílago articular.

–**Los ligamentos** son refuerzos fibrosos en forma de cordones o láminas que impiden que los huesos se separen o la cápsula se desgarre.

Movimientos intracapsulares cuando son cordones de la misma cápsula articular o movimientos extrínsecos

Cuando las superficies articulares no encajan muy bien, se interponen cuñas de fibrocartílago, según la forma del fibrocartílago, si tiene forma de media luna: menisco (visión superior), si se hace un corte transversal tiene forma de cuña y si el corte es frontal, forma de disco. Existe un tercer tipo con forma de rodete como p. Ej. La articulación del hombro en la que se dispone un anillo fibrocartilaginoso alrededor de la superficie plana (rodete)

SEGÚN LA FORMA de las superficies articulares:

Diartrosis con movimiento alrededor de un eje: son articulaciones en forma de polea (troclear = polea = ginglimo) y la superficie contraria está de forma inversa con dos cavidades separadas por una cresta p. Ej. Las articulaciones de las falanges de los dedos (articulaciones interfalángicas)

Trocoide o giratoria, donde existen dos cilindros, uno macizo que gira dentro de uno hueco p. Ej. Las articulaciones radiocubitales.

Articulaciones alrededor de dos ejes de movimiento: son articulaciones de encaje recíproco o en silla de montar o sellaris, una articulación cóncava de un lado a otro y convexa de delante atrás como p. Ej. La articulación de la mano entre el trapecio y el primer metacarpiano; la articulación condilea en la que existe una superficie articular en forma de cabeza ovoidea o elíptica y frente a ella se enfrenta una cavidad glenoidea p. Ej. La articulación metacarpo–falange.

Articulación con tres ejes de movimiento: esferoidea: una de las superficies es una esfera casi perfecta y la superficie opuesta es una superficie excavada: cavidad glenoidea, lo que permite muchos movimientos.

Enartrosis, es igual que la esferoidea pero su cavidad glenoidea es más amplia y más excavada, por lo que abraza mejor a la esfera articular y que es más estable p. Ej. La articulación de la cadera.

–Hay una articulación llamada **artrodia** que no tiene movimiento sobre ningún eje.

LOS MÚSCULOS

Son los órganos del movimiento. Las células del tejido muscular pueden alargarse y acortarse. Existen tres tipos de tejido muscular: **estriado** o voluntario que obedece a la voluntad, también llamado esquelético; **liso** o involuntario que se encuentra en todas las vísceras huecas, por ejemplo en el tubo digestivo, tráquea, bronquios, útero, vasos, arterias, capilares y a nivel del iris del ojo; **cardíaco** que es involuntario pero estriado y presenta un ritmo espontáneo de contracción y relajación de forma involuntaria.

ESTRIADO: las células musculares o **miocitos** se agrupan y quedan envueltas por láminas de tejido fibroso que las agrupan haces. La lámina que la envuelve se llama endomisio y envolviendo varios haces de

endomisio encontramos vainas de tejido conjuntivo (**perimisio**) y varios perimisios quedan rodeados por una vaina fibrosa aún más gruesa: **epimisio** que va a individualizar un músculo.

La actividad muscular se debe a estímulos nerviosos y a cada músculo le llega su nervio, este nervio se ramifica de tal manera que las células musculares reciben su señal y quedan bajo su control.

El nervio que va a entrar en el músculo está constituido por varias fibras nerviosas o **axones** que proceden del asta anterior a la médula espinal donde se encuentran los cuerpos neuronales. Cada axón que compone el nervio, se divide en ramas terminales y el lugar donde acaban en la fibra muscular se llama **placa motora**.

Unidad motora: consta de la neurona medular, de su axón y de todas las fibras musculares a las que llegan las ramificaciones. Los músculos erguidos generalmente se fijan en el hueso y el lugar por donde se fijan se llama inserción, la inserción puede ser distal o proximal.

–Proximal: más cerca del origen de los miembros. También llamada inserción de origen.

–Distal: más lejos del origen de los miembros. También llamada inserción.

Los huesos se insertan cuando el músculo se acerca al hueso, las células musculares son remplazadas por tejido conjuntivo fibroso que puede ser aplanado (tendón, cordón fibroso), si tienen una lámina fibrosa: **aponeurosis**.

Para impedir la fricción en ciertos puntos cuando un músculo pasa muy cerca de un hueso o una articulación, se dispone una holza serosa que está llena de líquido sinovial.

Vaina sinovial: hay tendones que atraviesan túneles óseos muy estrechos y para evitar movimientos de fricción, se desarrollan estas vainas alrededor de los tendones cuando atraviesan un conducto óseo. Está formada por dos hojas, una pegada al tendón y la otra al túnel óseo. Entre las dos hojas hay líquido sinovial que facilita el movimiento entre los túneles óseos.

FORMA:

Los hay con forma de huso (**fusiforme**) con un solo vientre muscular. Hay veces que en él existen dos vientres musculares con dos orígenes diferentes y la inserción final es común p. Ej. El bíceps y si tiene tres vientres p. Ej. El tríceps.

Si existe un tendón entre medias: **músculo digástrico**, con dos vientres musculares.

Hay músculos anchos o planos caracterizados por ser muy amplios con espesor delgado: **aponeurosis de inserción**.

Otros tienen forma de pluma: **penniformes**

Y con forma de media pluma: **semipenniformes**.

–Los músculos actúan como un sistema de palancas, los huesos son la parte rígida de la palanca y las articulaciones el fulcro o punto de apoyo articular.

Las palancas pueden ser:

De primer orden como p. Ej. La articulación del atlas–occipital (cráneo) , resistencia de la palanca en un extremo que corresponda al peso de la cabeza y en el extremo opuesto la potencia, que la ejercen los músculos

de la nuca para poder erguir la cabeza.

De segundo orden sólo existe en el ser humano la articulación metatarso-falángica, está en un extremo del pie (punto de apoyo o pulcro). La potencia se encuentra en el extremo opuesto y corresponde a la fuerza que debe realizar el tríceps sural (para ponernos de puntillas), la resistencia se encuentra en un punto intermedio y corresponde al peso del cuerpo.

La más frecuente es la palanca **de tercer orden** p. Ej. La articulación entre el húmero y el cúbito (flexión del antebrazo), la articulación o el punto de apoyo se encuentra en uno de los extremos, la resistencia en el extremo opuesto y corresponde al peso de la mano y el antebrazo y la potencia en un punto intermedio y corresponde a la fuerza p. Ej. Bíceps braquial.

Articulaciones de la columna vertebral.

Las vértebras entre sí se articulan a través de los cuerpos vertebrales interponiéndose entre éstos un disco fibrocartilaginoso (sincóndrosis fibrosa), la sincóndrosis presenta en el centro un núcleo gelatinoso (núcleo pulposo). Alrededor del núcleo pulposo, que es un resto embrionario de la notocorda, se dispone el anillo cartilaginoso.

Los haces se orientan y cambian como capas de cebolla y la dirección va variando: en el exterior verticales y en el interior horizontales.

Las vértebras también se unen a través de las apófisis articulares, según en que región nos encontremos se trata de artroideas (carillas planas) y en la región lumbar la articulación se clasifica como una trocoide.

Tanto la articulación de los cuerpos vertebrales como los interapofisarios van a estar reforzados por ligamentos que se extienden de forma continua desde el occipital hasta el cóccix.

Existen tres ligamentos que se extienden del occipital al cóccix:

Ligamento vertebral común anterior, se extiende como una cinta desde el occipital por delante de los cuerpos vertebrales y los discos.

Ligamento vertebral común posterior, se extiende por detrás de los cuerpos vertebrales, tiene forma de cinta pero cuando llega a los discos se expande un poquito, en conjunto tiene un aspecto festoneado:

Ligamento supraespinoso, continúa de arriba abajo, es el que cubre el vértice de las apófisis espinosas.

–Además de estos hay unos ligamentos que van uniendo las diferentes vértebras entre sí, van saltando entre vértebras (discontinuos):

Ligamento amarillo: une las láminas por detrás, cada dos láminas. Es muy rico en fibras elásticas por lo que tiene una coloración amarillenta.

Ligamentos intertransversos: se encuentra entre las apófisis transversas, cortan entre cada dos apófisis transversas.

Ligamentos interespinosos: son fibras de colágeno que se encuentran entre cada dos apófisis espinosas.

–Entre las articulaciones de la columna vertebral están las articulaciones suboccipitales. La articulación entre el occipital y el atlas y la articulación entre el atlas y el axis, el atlas no tiene cuerpo vertebral y en su cara superior tiene la impronta como de una zapatilla que se articula con una superficie convexa que está en el

occipital: los cóndilos del occipital. Las articulaciones entre el atlas y el axis que se articulan a través de las apófisis articulares el axis y además el atlas se articula con el axis a través de la apófisis odonoides.

Articulaciones interapofisarias: atlas-axis

Articulación atlo-odontoidea que permite hacer los movimientos de giro de la cabeza.

Los movimientos globales de la columna vertebral en la región torácica, al estar las costillas, impiden el movimiento de la columna, los movimientos son de flexoextensión, de inclinación lateral y de rotación.

Articulaciones del tórax.

Tenemos la articulación de la cabeza de la costilla con los cuerpos vertebrales y el disco: articulación vertebrocostal. La cabeza de la costilla tiene dos carillas articulares, una se unirá con un cuerpo vertebral y la otra con el de debajo (n-1 y n), se trata de una articulación del tipo de las artrodias y así se articulan todas las costillas con sus vértebras menos la primera que se articula con la primera vértebra torácica y las dos últimas que se articulan con las vértebras de su número.

La costilla también se articula con la apófisis transversa de las vértebras torácicas, por detrás del cuello de la costilla que existe una tuberosidad y tiene una carilla articular plana: articulación transversocostal.

La articulación vertebro costal es una doble artrodia (dos carillas articulares)

Estas artrodias están reforzadas por una serie de ligamentos que refuerzan la articulación por delante, por detrás y un poco a distancia. Entre esos ligamentos está el ligamento radial o ligamento anterior costovertebral.

Las costillas también contribuyen y van a limitar los agujeros de conjunción de estas articulaciones vertebrocostal y transversocostal, en el tórax también están los cartílagos costales que van a constituir las articulaciones esternocostales. Los primeros siete cartílagos tienen su escotadura articular en el borde lateral del esternón, la octava, novena y décima costilla se unen con el cartílago que existe inmediatamente por encima, van a constituir el reborde costal(cartilaginoso) constituido por los cartílagos costales de las costillas 8, 9 y 10.

Las dos últimas costillas (flotantes) no se unen al esternón ni se articulan con la apófisis transversa.

Los movimientos que permiten las articulaciones costovertebrales y esternocostales se han comparado al movimiento de un asa de un cubo, de tal manera que en los **movimientos de inspiración** va a aumentar a la vez el diámetro sagital o anteroposterior y el diámetro transversal (de un lado a otro); en el **movimiento de expiración** sucede lo contrario, los diámetros disminuyen.

Articulaciones de la pelvis o cinturón pelviano.

El sacro se va a unir a los dos huesos coxales a través de las caras laterales. Existe una carilla articular en forma de ángulo recto que se articula con una carilla del hueso coxal: articulaciones sacro-ilíacas.

El sacro se une con la articulación ilíaca del coxal, son articulaciones que se clasifican como sínfisis, pero una sínfisis muy particular porque dentro del cartílago (que hay entre los dos huesos) va a existir una cavidad, a si que se clasifica entre una articulación móvil y una sínfisis: articulación diartro-anfiartrosis. Esa articulación va a estar reforzada por una serie de ligamentos por delante y por detrás, por arriba y por abajo; además de los ligamentos que refuerzan las articulaciones, existen unos ligamentos de las articulaciones sacro-ilíacas que se encuentran a distancia de la articulación y tienen importancia a la hora de mantener la integridad de la articulación con los ligamentos sacrociáticos mayor y menor.

El mayor se extiende del borde lateral del sacro, parte un haz muy grueso de fibras conjuntivas que se dirigen hacia fuera para terminar en la tuberosidad isquiática, por lo que se llama ligamento sacrotuberoso.

El menor es más pequeño y se extiende también desde el borde lateral del sacro pero un poco más abajo, y termina en la espina iliaca: ligamento sacroespinoso.

Son dos ligamentos muy importantes para mantener las articulaciones sacroilíacas y mantener el anillo pélvico íntegro.

Los dos huesos coxales quedan unidos por delante también a través de la porción púbica y constituyen la articulación entre los dos huesos coxales: **la sínfisis del pubis**. En algunas ocasiones también existe una pequeña cavidad en la sínfisis, pero no siempre, y ésta queda reforzada por ligamentos que están por arriba y por abajo, por delante y por detrás.

Movimientos: suceden en la mujer en el momento del parto, esos movimientos van a ser anteroposteriores; cuando se encaja la cabeza en la pelvis, el sacro se va a desplazar hacia atrás: movimiento de contranutación. La base del sacro se dirige hacia delante y el vértice del cóccix hacia atrás.

Cuando llega el movimiento de la expulsión de la cabeza, para salir necesita el diámetro: movimiento de nutación.

MÚSCULOS DEL TRONCO

MÚSCULOS DORSALES

Se dividen por su posición de superficie a profundidad. Son los músculos dorso apendiculares, músculos dorso-costales que acaban sobre las costillas y los más profundos los músculos dorsales propios.

Cada uno tiene una innervación diferente:

Los dorso apendiculares, innervación a través del plexo braquial; los dorso-costales a través de los nervios intercostales y los dorsales propios a través de las ramas posteriores de los nervios raquídeos.

Dorso apendiculares

El más superficial es el **músculo trapecio** que tiene forma triangular y se origina desde la protuberancia occipital externa en un ligamento del cuello (ligamento nuchal), que es el ligamento supraespinoso (une las apófisis espinosas) que en la región cervical forma un tabique cervical; además se inserta en las apófisis espinosas de todas las vértebras, las fibras se dirigen hacia fuera, las más superiores con dirección descendente y las inferiores ascendente. Las fibras del trapecio terminan en los dos huesos de la cintura escapular y la escápula.

Función: hacer una flexión lateral de la cabeza y el cuello, las fibras superiores elevan los dos huesos de la cintura escapular y las fibras horizontales abducen la escápula, las más inferiores tiran hacia debajo de la escápula.

Músculo dorsal ancho: le cubre el trapecio en parte. Se inserta en las apófisis espinosas de las últimas vértebras torácicas, en las lumbares a través de una aponeurosis.

Es un músculo ancho, aplanado, forma una hoja aponeurótica. Las fibras musculares se dirigen hacia arriba y hacia fuera y se reúnen para terminar insertándose en el húmero en el fondo de la corredera bicipital.

Función: llevar el brazo hacia atrás y hacia dentro, rotación interna del brazo. Si toma punto fijo en el húmero, es capaz de levantar el cuerpo. Sirve de enlace entre las dos cinturas del cuerpo, la escapular y la pelviana.

Si levantamos el plano de estos dos músculos nos encontramos con el **músculo romboides** que se fija en las primeras vértebras torácicas a nivel de la apófisis espinosa y desde ahí va al borde interno de la escápula.

Músculo elevador de la escápula o angular del omóplato: se origina en las primeras vértebras del cuello, las cuatro primeras, en las apófisis transversas. Las apófisis descienden y termina en el ángulo superior interno del omóplato.

Dorso costales o músculos serratos menores y posteriores

Los vemos levantando el plano del romboides con el elevador de la escápula. A cada lado hay uno superior y otro inferior.

Músculo serrato menor posterior y superior: va desde la apófisis espinosa de la última vértebra cervical y las tres primeras torácicas a insertarse en las primeras costillas.

Músculo serrato menor posterior e inferior: se origina en las dos últimas vértebras torácicas y las dos primeras lumbares y desde ahí las fibras se dirigen hacia fuera y hacia arriba y terminan en las últimas costillas

Levantando su plano nos encontramos con los:

Músculos dorsales propios

Quedan inervados por las ramas posteriores de los nervios raquídeos, también conocidos como músculos de los canales vertebrales o músculos cuádriceps lumbar. En él se distinguen cuatro cabezas, tiene una masa común que es a la vez tendinosa y carnosa y se origina caudalmente por detrás del sacro y de las vértebras lumbares, también tiene inserciones en la cresta iliaca. Desde esa masa común se distinguen cuatro partes del músculo cuádriceps lumbar: la más externa, sacrolumbar o iliocostal que está constituida por fibras que van a ir terminado a nivel de las costillas cerca del ángulo posterior.

Dentro de él tenemos el **músculo dorsal largo o longísimo torácico**, va haciendo lo mismo pero dentro del sacro lumbar, con inserciones en las apófisis transversas.

Otro vientre muscular situado por dentro del dorsal largo se llama **etiespinoso**, pegado a las apófisis espinosas de las vértebras torácicas.

El cuarto vientre muscular: **músculo transverso-espinoso**, es el más profundo o **músculos rotadores** porque está constituido por fibras musculares que saltan desde las apófisis espinosas a las apófisis transversas, se pueden saltar varios niveles de vértebras.

Cuando se observa en conjunto el músculo transverso espinoso, parece una espiga al revés. En conjunto, el músculo cuádriceps lumbar, levanta el tronco, por lo que también se le llama músculo erector de la columna.

MÚSCULOS DEL TÓRAX

Músculos que forman la pared torácica.

Músculos intercostales: son los músculos que ocupan el espacio entre cada dos costillas. Los intercostales externos, dirigen sus fibras hacia delante, hacia fuera y hacia abajo; las fibras del músculo intercostal interno dirigen las fibras hacia abajo y hacia atrás, por lo que se entrecruzan las fibras de las dos capas de los músculos intercostales.

Su función es mantener unidas las costillas entre sí.

Entre estos músculos, van los vasos y nervios intercostales; en el borde inferior, por la cara interna, entre las dos capas del músculo intercostal.

Además de los músculos intercostales, en el tórax está el **músculo triangular del esternón**, que también se le conoce como **transverso torácico**. Lo encontramos en la pared anterior del tórax, por detrás del esternón, formado por fibras que se dirigen hacia los cartílagos costales primeros.

Músculo diafragma: músculo plano muy grande con forma de paraguas o de una cúpula. Está separando la cavidad torácica de la cavidad abdominal. Se inserta en el contorno inferior del tórax, en el reborde costal y apéndice xifoides del esternón. Por detrás, el músculo diafragma, se fija en los dos primeros cuerpos vertebrales lumbares: pilares del diafragma (la inserción del músculo)

Este músculo diafragma, en la parte central, tiene una gran aponeurosis con forma de trébol, a esa aponeurosis central se le llama centro frénico del que parten las fibras musculares de forma radial.

El músculo diafragma está atravesado por tres estructuras, dos vasculares y el esófago. Las vasculares son la vena cava inferior o caudal instalada en el nervio frénico, en la hoja posterior derecha y la arteria aorta, en la parte central pegado a los cuerpos vertebrales. El esófago es la estructura más importante, atraviesa el diafragma.

MÚSCULOS DEL ABDOMEN

El primero es el **diafragma** que forma la pared superior del abdomen. Forma como una caja cuadrada.

La pared antero-lateral está constituida por músculos que se entrecruzan entre sí y forman una especie de faja que cierra el abdomen por delante y a los lados.

El más superficial de esta pared es el **músculo oblicuo mayor** que se origina en las siete últimas costillas y también en la cresta iliaca, va a tener inserciones en las vértebras lumbares. Las fibras del músculo oblicuo mayor u oblicuo externo, se dirigen hacia abajo para terminar en una gran aponeurosis que en la línea media se entrecruza por la del otro lado.

Por dentro del oblicuo mayor hay un músculo que forma una especie de malla, **músculo oblicuo menor u oblicuo interno**, desde la cresta iliaca dirige sus fibras hacia arriba, hacia fuera y otras son descendentes; hacia delante también termina en una gran aponeurosis que también se entrecruza en la línea media para formar la línea alba, que se extienden desde el esternón a la sínfisis del pubis.

Por dentro del oblicuo menor, se encuentra el **músculo transverso**, por detrás tiene inserciones en las cinco vértebras lumbares, en las últimas costillas y en la cresta iliaca. Su característica principal es que dirige sus fibras de forma transversa hacia delante.

A estos tres músculos también se les conoce como músculos anchos del abdomen.

En los músculos anchos del abdomen hay una formación del oblicuo mayor u oblicuo externo llamada ligamento inguinal que es un punto débil por el que sale el cordón espermático del varón y en la mujer está

ocupado por el líquido redondo del útero. Ese conducto inguinal está labrado en el espesor de los músculos anchos.

A través de él salen los nervios inguinales. Por debajo y por fuera del nervio inguinal hay un orificio por donde pasan los vasos femorales que cuando atraviesan el anillo femoral pasan a llamarse vasos femorales.

Ese anillo femoral, tiene por fuera al psoas iliaco que va en busca del trocánter mayor. Por dentro del orificio está el músculo pectíneo.

Los vasos femorales al salir de la pelvis entran en el triángulo femoral o triángulo de Scarpa.

Por ese orificio femoral también sale contenido abdominal: se producen hernias femorales.

También hay otro lugar débil en las paredes del abdomen donde se producen hernias lumbares: el triángulo lumbar que tiene como base la cresta iliaca y ahí sólo están el oblicuo mayor y el transversos.

En la pared anterior extendiéndose desde el esternón a la sínfisis del pubis, hay otro músculo, **los rectos mayores del abdomen**, uno a cada lado. Se caracterizan por presentar entre tres y cinco intersecciones aponeuróticas. Cuando se contrae, acerca el esternón a la sínfisis del pubis. La aponeurosis anterior de los músculos anchos cuando llegan a estos rectos los rodean y dentro de la sínfisis del pubis, las tres aponeurosis de los músculos anchos pasan por delante de los músculos rectos mayores. Si lo miramos por la parte posterior lo vemos con forma de arco: arco de Douglas.

En la pared posterior en el aparato urinario está el **psoas** y **cuadrado de los lomos o lumbar**.

En la pared inferior está el **músculo elevador del ano** que cierra la pared abdominal. Es muy importante para mantener los órganos pélvicos en su sitio. Se extiende desde la cara posterior del pubis hasta la espina ciática lateralmente.

Las fibras de este músculo se fusionan con las del lado contra lateral por delante y por detrás del recto.

Es un músculo que se lesiona mucho en el momento del parto en las mujeres o bien por una lesión quirúrgica por lo que pueden existir problemas de incontinencia urinaria que se puede educar haciendo ejercicios musculares.

También queda situado alrededor de la uretra y la vagina.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO SUPERIOR

Articulación esterno-clavicular: se une el extremo interno o medial de la clavícula con el mango del esternón. Las superficies articulares están talladas en silla de montar. La cápsula articular queda reforzada por ligamentos anteriores y posteriores, existe también un ligamento que une los dos extremos internos de la clavícula con el mango del esternón, ligamento inter-clavicular. Hay otro ligamento que desde la clavícula se fija en la primera costilla, ligamento costo clavicular (saltaría desde el extremo interno de la clavícula hasta la primera costilla). Como es una articulación en silla de montar, permite movimientos de avance y retroceso de la clavícula, y de elevarla y descenderla.

Articulación acromio-clavicular: la espina del omóplato, se prolonga hacia fuera (acromion), en él hay una carilla articular plana que se articula con la clavícula. Se trata de superficies articulares planas por lo que la articulación es una artrodia. La cápsula articular que une los extremos óseos está reforzada por ligamentos por arriba y por abajo, ligamentos superiores y ligamentos inferiores.

Los ligamentos que mantienen la integridad de la articulación se extienden desde la cara interior de la clavícula hasta la apófisis coracoides, ligamento conoide y trapezoide (son los dos ligamentos que están a distancia de la cápsula reforzando la articulación, son ligamentos coraco-claviculares que sólo permiten pequeños movimientos de deslizamiento).

De la cintura escapular cuelga el miembro superior que se une a la cintura escapular a través del húmero. A la **articulación escapulo-humeral** también se le conoce como **articulación del hombro o articulación glenohumeral**. Tiene una cavidad glenoidea que se articula con la cabeza del húmero, se interpone un anillo fibrocartílagos llamado rodete.

La articulación del hombro se clasifica como una diartrosis esferoidea que a pesar del rodete es una articulación muy inestable, es la más móvil del cuerpo humano.

Las cápsulas articulares que unen los dos extremos articulares están reforzadas por ligamentos por delante, ligamentos glenohumerales; también reforzada por un fascículo, fragmento coraco.

Existen puntos débiles en la cápsula porque los ligamentos no son muy fuertes, en realidad lo que refuerza la cápsula articular son unos músculos que se encuentran alrededor de ésta: manguito de los rodadores.

Como es una diartrosis esferoidea, permite movimientos alrededor de los tres ejes del espacio y su rotación se conoce como circunducción.

A nivel del hombro hay movimientos de flexo-extensión del brazo, de ante pulsión, retropulsión y rotación externa e interna..

Articulación del codo: en la cápsula articular hay tres huesos. Debido a la configuración de las superficies articulares, la articulación del codo se clasifica como una articulación cóndilo-troclear. En la extremidad superior del cúbito está la cavidad sigmoidea mayor, labrada en inversa de polea y la cavidad glenoidea en la extremidad superior del radio que se articula con el cóndilo del húmero.

Articulación radio-cubital superior, es una trocoide. **Articulación del codo = articulación troco-troclear.**

Los tres extremos óseos se unen por una cavidad común y por más formaciones especiales. Existe una formación especial dentro de la articulación del codo con forma de anillo: ligamento anular, que se extiende desde el borde anterior de la cavidad sigmoidea del cúbito, al borde exterior, forma un cilindro hueco en el que gira la cabeza del radio (cilindro macizo).

Otra formación especial en la articulación del codo, que mantiene unidos los dos huesos del antebrazo y une la cavidad sigmoidea del cúbito al cuello del radio: une el espacio entre el cúbito y el radio: ligamento cuadrado.

A los niños pequeños, la cabeza del radio aun no está bien conformada y puede suceder que cuando se tira de la mano del niño se puede excavar hacia abajo la cabeza del radio: pronación dolorosa.

El movimiento de flexo-extensión del codo se produce sobretudo en la articulación troclear: **articulación húmero-cubital** y algo también en la articulación **húmero-radial**.

También la articulación del codo permite movimientos de giro del antebrazo y la mano, movimientos de prono supinación que tiene lugar en la articulación radio-cubital. Ésta tiene que estar íntegra para que se produzcan los movimientos de prono supinación.

Articulación radio cubital distal: diartrosis de tipo trocoide, el cilindro hueco es la cavidad sigmoidea del radio (en la extremidad distal del radio). Esa cavidad hace de cilindro hueco y la cabeza del cúbito

corresponde al cilindro macizo. En esta articulación radiocubital distal existe una formación especial, un ligamento que se extiende del borde inferior de la cavidad sigmoidea del radio hasta el hueco y en sentido horizontal surge una membrana que queda entre la cabeza y la apófisis estiroides conocido como ligamento triangular porque tiene forma triangular. Está tapizado por cartílago articular por su cara superior, que es donde mira a la articulación radio-cubital distal. Se articulará con el cóndilo del carpo.

La integridad de las dos articulaciones radio-cubitales va a permitir realizar el movimiento de prono-supinación partiendo del codo situado en posición de 90°. La posición de supinación es en la que la palma de la mano mira hacia arriba. En esta posición los dos huesos del antebrazo están uno paralelo al otro. Si realizamos el movimiento de giro, los dos huesos del antebrazo se cruzan de tal manera que la extremidad inferior del radio acabará por dentro del cúbito.

Posición de pronación: partiendo del codo en 90°, la palma de la mano mira hacia abajo y el pulgar hacia dentro. El movimiento de pronación puede suceder gracias a las diáfisis de los huesos del antebrazo que están muy excavadas por delante y no chocan entre sí. La extremidad distal del radio queda dentro del cúbito.

Entre los dos huesos del antebrazo se dispone una lámina fibrosa llamada membrana interósea que por un lado es importante a la hora de hacer compartimentos musculares en el antebrazo y además como se extiende a lo largo de la diáfisis del cúbito y radio, ayuda a soportar peso para que no se salgan de su sitio las articulaciones del radio y cúbito cuando cargamos peso.

Articulaciones de la muñeca

Articulación radio-carpiana: la cara inferior del radio tiene una superficie articular triangular, excavada y separada en dos, para articularse por fuera con el hueso escafoides del carpo y por dentro con el semilunar; en esta articulación también participa el ligamento triangular que se corresponderá con la cara superior del hueso piramidal.

Cuando se articulan los huesos del carpo, las articulaciones de éste son consideradas artrodias. Considerando la primera hilera (piramidal, semilunar, escafoides y pisiforme) se considera una especie de cóndilo: cóndilo carpiano con la superficie ovalada y convexa; como articulación condílea va a permitir movimientos de acercar o separar la mano de dentro a fuera (abducción o separación), también permite, al ser un cóndilo la flexo extensión de la mano.

Articulación carpo-metacarpiana

Las articulaciones del carpo, con la extremidad proximal de los metacarpianos son también articulaciones del tipo artrodias con excepción del pulgar. El trapecioide se articula con el segundo metacarpiano, el hueso grande con el tercer metacarpiano y el ganchoso con el cuarto y el quinto metacarpianos. Al tratarse de diartrosis del tipo artrodia, permiten pocos movimientos. La articulación carpo-metacarpiana del pulgar es diferente, el trapecio presenta una superficie articular en forma de silla de montar y esa articulación es la que hace posible la oposición del pulgar, que es el movimiento por el que el pulpejo del pulgar se puede poner en contacto con el pulpejo de los otros cuatro dedos, es un movimiento importante porque permite agarrar las cosas con fuerza. Ese movimiento se debe a la articulación trapecio-metacarpiana.

Articulaciones metacarpo-falángicas

Son las articulaciones de los metacarpianos con la falange. Tienen más movilidad. En la extremidad distal del metacarpiano hay una cabecita articular llamada cóndilo metacarpiano, ese cóndilo, en la extremidad distal del metacarpiano se va a articular con una superficie articular ovalada u excavada: cavidad glenoidea. Esta cavidad existe en la extremidad proximal de la primera falange o falange proximal.

Los ligamentos que refuerzan las articulaciones metacarpo-falánicas, se disponen a los lados por lo que se llaman ligamentos laterales, al ser una articulación condílea, va a permitir hacer movimientos de flexo-extensión de los dedos, siendo más amplia la flexión, y separar y aproximar los dedos entre sí.

Articulaciones interfalángicas

Proximal y distal. Las dos son diartrosis que se clasifican debido a la forma de las superficies articulares como trocleares, con movimientos alrededor de un solo eje, movimientos de flexo-extensión.

Los ligamentos que refuerzan esas articulaciones se encuentran a los lados y son los ligamentos laterales externo e interno.

MÚSCULOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

De proximal a distal: primero los músculos que van del tronco a la cintura escapular.

SERRATO MAYOR O SERRATO ANTERIOR: aspecto dentado. Se origina en la cara lateral del tórax, en las primeras diez costillas. A partir de ahí las fibras se dirigen hacia atrás, pasan por la escápula y termina en el borde interno de la escápula. Estabiliza la escápula u omoplato.

MÚSCULO SUBCLAVIO: situado bajo la clavícula y desde ahí va a la primera costilla. Protege el paquete vascular nervioso.

PECTORAL MENOR: se extiende desde la cintura escapular y tronco. Se origina desde las apófisis coracoides (en el omóplato) y termina en las costillas tercera, cuarta y quinta.

Cubriéndole está el PECTORAL MAYOR: no va a la cintura escapular, se va a insertar en el húmero desde el tronco por la cara anterior del tórax. Tiene su origen en la clavícula y desde ella todo lo largo del borde interno del esternón para terminar en la corredera bicipital del húmero en el labio externo (pasa por encima del tendón). Cuando el músculo se contrae haremos una aproximación del miembro superior.

Músculos de la cintura escapular al húmero, son cuatro que conforman el manguito de los rotadores.

MÚSCULO SUBESCAPULAR: ocupa toda la cara anterior de la escápula, pasa por delante de la articulación del hombro y termina por insertarse en el troquín humeral o tubérculo menor. Cuando se contrae será rotador interno del brazo.

Los otros tres tienen su origen en la cara posterior de la escápula:

MÚSCULO SUPRAESPINOSO: se origina en la fosa supraespinosa y desde ahí pasa bajo la articulación acromio-clavicular y termina en el otro tubérculo del húmero: troquiter. Protege la articulación del hombro por arriba y es rotador externo.

MÚSCULO INFRAESPINOSO: termina en el troquiter. Pasa por detrás de la articulación del hombro y cuando se contrae hace rotación externa.

MÚSCULO REDONDO MENOR: se origina en la parte superior del borde externo del omoplato. Las fibras giran y se dirigen hacia fuera hasta terminar en el troquiter. Es también rotador externo.

Hay músculos que no forman parte del manguito de los rotadores y también se extienden desde la cintura escapular al húmero:

REDONDO MAYOR: se origina en el borde externo de la escápula y desde ese origen las fibras se dirigen hacia arriba y se quedan en la correa bicipital. Es un músculo cilíndrico muy grueso.

CORACO BRAQUIAL: se extiende desde la cintura escapular al húmero. En realidad se describe con los músculos del compartimiento interior del brazo. Tiene su origen en la apófisis coracoides del omoplato y termina en la diáfisis del húmero en la cara interna.

MÚSCULO DELTOIDES: también de la cintura escapular al húmero. Es el músculo más grueso e importante. Se origina en los dos huesos de la cintura escapular. En el extremo externo de la clavícula y la espina del acromion. En esos huesos las fibras musculares descienden y terminan a la mitad de la diáfisis del húmero. Se inserta en una rugosidad de la diáfisis con forma de V. Tiene forma triangular. Realiza la separación del miembro superior.

Músculos del brazo.

Entre los músculos del brazo también se encuentra el coraco-braquial ya explicado. Se consideran dos compartimentos: anterior y posterior.

En el compartimiento anterior se encuentran el coraco braquial y el bíceps braquial.

BÍCEPS BRAQUIAL: con dos orígenes, uno en la apófisis coracoides (la porción corta) y la porción larga se origina en el omoplato por encima de la cavidad glenoidea, de tal manera que el tendón de esta porción va a atravesar la articulación del hombro. Pasa entre troquíter y troquin y entra en la correa bicipital. Hacia la unión de un tercio con dos tercios de la diáfisis del húmero, se fusionan la porción corta y la larga. Va a terminar por insertarse en la tuberosidad bicipital del radio. Participa en la articulación del hombro y del codo. Es flexor del codo y supinador del antebrazo.

Por abajo del bíceps braquial se encuentra el MÚSCULO BRAQUIAL ANTERIOR que se origina en la diáfisis del húmero en las dos caras y desde ahí las fibras descienden, pasa por debajo del codo y termina por insertarse en el hueso cúbito. Es un hueso muy importante para la flexión del codo.

En el compartimiento posterior del brazo:

TRICEPS BRAQUIAL: tiene tres cabezas de origen, una en la cintura escapular (porción larga) por debajo de la cavidad glenoidea en el omoplato. Las otras dos cabezas: vasto externo y vasto interno tienen su origen en el húmero, uno en la cara externa y otro por dentro. Las tres cabezas se reúnen hacia abajo y se insertan en el olécranon del cúbito. Cuando se contrae realiza la extensión del antebrazo.

Músculos del antebrazo.

Se organizan en tres compartimentos: anterior, externo y posterior.

En el **anterior** se encuentran los músculos dispuestos en cuatro planos:

En un *primer plano* nos encontramos un grupo de músculos con origen común en la epitroclea: PRONADOR REDONDO desde la epitroclea, es el único que se queda más arriba (en el antebrazo). Se enrolla sobre el radio y cuando se contrae es capaz de hacer pronación. Se inserta en la diáfisis radial.

PALMAR MAYOR: desde la epitroclea va a ir a insertarse al segundo metacarpiano. Va a pasar bajo el ligamento anular anterior del carpo.

PALMAR MENOR: desde la epitroclea va a ir a terminar en la cara interior del ligamento anular.

Tienen la función de flexionar la muñeca.

El ligamento anular anterior es una membrana fibrosa que se extiende por las prominencias del carpo, por su cara anterior termina en el tendón palmar menor.

El músculo que provoca el pisiforme es el CUBITAL ANTERIOR desde la epitroclea se inserta en el hueso pisiforme del carpo. Es también flexor de la muñeca.

En el *segundo plano*:

FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS, por arriba llega a tener incisiones en la epitroclea y también en el radio y cúbito. Se divide en cuatro tendones que van a ir destinados a los cuatro últimos dedos. Cada tendón termina por insertarse en la segunda falange,. Se inserta en los cuatro últimos dedos dividiéndolos en dos e insertándolos en el borde interno y en el borde externo de la falange. Flexiona la segunda falange.

En el *tercer plano*:

FLEXOR COMÚN PROFUNDO DE LOS DEDOS: tiene su origen en los dos huesos del antebrazo y cuando se acerca a la muñeca se divide también en cuatro. Termina en la tercera falange y para ello, ese tendón atraviesa el puente que le prepara el flexor común superficial. Es capaz de flexionar la tercera falange.

FLEXOR PROPIO Y LARGO PARA EL PULGAR, se encuentra por fuera del flexor común profundo de los dedos.

En el *cuarto plano*:

En el compartimiento anterior del antebrazo, lo constituye un músculo muy pequeño llamado PRONADOR CUADRADO que tiene forma cuadrada, es un músculo plano y ancho que se extiende por delante de las extremidades distales del radio y cúbito.

Para poder pasar por entre la corredera que es osteofibrosa, los tendones van dispuestos en vainas sinoviales para evitar rozamientos.

En el compartimiento **externo** podemos encontrar cuatro músculos:

SUPINADOR LARGO: se origina en el borde externo del húmero hasta la apófisis estiroides del radio. Los músculos radiales están cubiertos por el supinador largo.

PRIMER RADIAL EXTERNO: se origina también en el borde externo del húmero donde se gorma un vientre muscular que desciende y termia en el segundo metacarpiano.

SEGUNDO RADIAL EXTERNO: se origina en el epicóndilo del húmero y de ahí se forma un vientre muscular que desciende hasta el tercer metacarpiano.

SUPINADOR O SUPINADOR CORTO: tiene su origen en el epicóndilo con fibras que descienden hasta el radio y con otro tipo de fibras que rodean el radio por detrás y terminan por debajo de la apófisis coronoides del cúbito.

En el compartimiento **posterior** los músculos se organizan en dos planos. Van a pasar por detrás de las muñecas por lo que son músculos extensores.

En el *primer plano* son músculos con origen común en el epicóndilo.

ANCONEO que termina en el olécranon.

CUBITAL POSTERIOR es el siguiente vientre muscular que termina en el quinto metacarpiano y por dentro de él:

EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS que termina con cuatro tendones que van a los últimos dedos.

EXTENSOR PROPIO DEL MEÑIQUE

Conforman el *segundo plano* que es más profundo los músculos con un origen más distal, casi todos destinados al pulgar:

SEPARADOR O ABDUPTOR LARGO

EXTENSOR CORTO

EXTENSOR LARGO

Estos tres músculos conforman el segundo plano en el compartimiento posterior del antebrazo.

Hay otro que no va al pulgar; EXTENSOR que va al segundo dedo.

MÚSCULOS PROPIOS DE LA MANO

Tienen su origen e inserción dentro de los huesos de la mano.

En la cara palmar de la mano hay dos eminencias, una corresponde al pulgar: EMINENCIA TENAR y en el otro lado la EMINENCIA HIPOTENAR que son pequeños músculos para el meñique.

En la tenar hay un aproximador, un flexor corto, un separador corto y un músculo llamado OPONENTE . (SOFA: separador, oponente, flexor y aproximador)

En la hipotenar están los músculos para el meñique (SOF), separador del quinto dedo, un flexor corto y un oponente.

En la región palmar media (entre la región hipotenar y tenar) están los espacios entre los metacarpianos: espacios interóseos donde van a estar los músculos interóseos, palmares y dorsales. Ocupan el espacio entre los metacarpianos. Los palmares aproximan los dedos entre sí y los dorsales cuando se contraen separan los dedos entre sí. Se insertan en la primera falange.

LUMBRICALES: vientres musculares muy pequeños que se disponen en la palma de la mano entre los tendones del flexor común profundo con forma de lombriz.

Entre ellos van a pasar a la cara dorsal de la primera falange y van a ser capaces de flexionarla y de extender las otras dos.

ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR

Articulación de la cadera o articulación coxofemoral: Se produce entre la cavidad cotiloidea del hueso coxal y entre la cabeza del fémur. La cabeza tiene forma de esfera y la cavidad acetabular (cavidad cotiloidea)

no es del todo articular. La congruencia es muy grande pero en la periferia de la cavidad acetabular hay un rodete en forma de anillo que cierra el espacio que queda en la cavidad cotiloidea. El anillo o rodete fibro-cartilaginoso: ligamento transverso.

Es una articulación muy estable, es una diartrosis esferoidea. Al quedar toda la cabeza encajada en la cavidad acetabular se clasifica como enartrosis. Va a tener la misma movilidad que en la articulación del hombro pero está es más estable y congruente. Permite movimientos alrededor de los tres ejes del espacio, de antepulsión, retropulsión, abducción y aducción. También permite hacer la rotación interna y externa. Permite hacer un movimiento de circunducción.

La cápsula articular va a estar reforzada por unos ligamentos: anterior o iliofemoral, posterior e inferior.

Anterior o iliofemoral: va desde la parte iliaca hasta el fémur por la cara anterior.

Ligamento posterior o isquiofemoral: en la cara posterior, va desde la porción isquiática del coxal hasta el fémur. Refuerza la cápsula articular por detrás.

Observando la cápsula articular por delante: todo el cuello del fémur está dentro de la cápsula y por detrás hay una pequeña porción del cuello fuera de la cápsula. Es importante a la hora de las fracturas, algunas son intracapsulares y otras por delante sí y por detrás no.

Ligamento pubofemoral: refuerza las cápsulas por debajo.

Articulación de la rodilla o femoro-tibial: une el muslo a la pierna.

Se clasifica como una articulación móvil: diartrosis, articulación sinovial del tipo de las trocleares o en polea.

En la articulación participan el fémur y la tibia.

Por parte del fémur en la cara anterior, tiene una superficie articular en forma de polea para articularse con la rótula. Esa polea se continúa con dos masas articulares: cóndilos femorales, uno interno y otro externo.

Los cóndilos son articulares por su cara inferior y también por la posterior, se van a articular con la cara superior de la tibia (meseta de la tibia) en la que hay dos cavidades glenoideas muy poco excavadas, por lo que esta articulación troclear no es muy estable. Esta incongruencia se remedia interponiéndose sobre la meseta de la tibia los meniscos femorales con forma de C. En un corte frontal tienen forma de cuña.

Los meniscos son más altos en la periferia que en la zona central, por lo que se aumenta la congruencia entre cóndilos del fémur y las cavidades glenoideas de la tibia.

La cápsula articular es un manguito fibroso que se extiende desde la tibia hasta el fémur.

Esa forma arriñonada que tiene el manguito, en la cara anterior tiene un orificio donde queda encastrada la rótula.

La cápsula articular va queda reforzada:

–ligamento anterior: ligamento muy importante formado por fibras del tendón. Pasa por delante de la articulación de la rodilla. Tendón del cuádriceps femoral. Ese tendón pasa por delante de la rótula y se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia.

–ligamento rotuliano: porción de este ligamento anterior de la rodilla que salta de la rótula a la tuberosidad

inferior de la tibia.

–ligamentos colaterales, uno interno y otro externo: ligamentos que refuerzan por detrás y por los lados de la articulación de la rodilla. Son importantes para mantener la estabilidad de la rodilla. El interno tiene forma de cinta triangular.

–ligamentos cruzados: muy importantes porque se lesionan mucho en los deportistas. Se disponen entre la escotadura intercondílea del fémur al espacio entre las dos cavidades glenoideas de la tibia.

Ligamento cruzado anterior y ligamento cruzado posterior son refuerzos capsulares. AEPI. El anterior se va al cóndilo femoral externo y el posterior al interno. Desde la meseta tibial existe la espina, el anterior por delante de la espina y el posterior por detrás de la espina. Son muy importantes para mantener la estabilidad de la rodilla.

Articulación tibioperonea.

Se da entre la tibia y peroné proximal y distal.

A diferencia de las articulaciones radiocubitales estas son artrodiias (movilidad menor).

Superficies articulares planas que sólo permiten pequeños movimientos de deslizamiento.

Reforzado por ligamentos anteriores y posteriores.

Para mantener la estabilidad entre los dos huesos de la pierna entre tibia y peroné se interpone también la membrana interósea que mantiene unidos ambos huesos y que es importante a la hora de definir los compartimentos musculares.

Articulación del tobillo

Une la pierna al pie. También es llamada articulación tibiotarsiana. Es una diartrosis troclear.

La superficie con forma de polea es la cara superior del astrágalo, por fuera se continúa con una superficie triangular para articularse con el peroné y por dentro tiene una superficie articular en forma de coma para articularse con la tibia.

El astrágalo va a quedar encajado entre la tibia y el peroné, entre el maleolo peroneo y el maleolo tibial. Se dice que encajan como la mortaja del carpintero por lo que va a ser una articulación muy estable. En esa articulación del tobillo, la anchura de la tróclea es un poco menor por detrás que por delante, lo que hace que al tener el pie en extensión se tiene más holgura en esa mortaja por lo que es más probable que exista una luxación.

Sólo permite movimientos de flexo extensión, para evitar confusiones, en vez de hablar de flexo extensión del tobillo se habla de flexión dorsal, en la que acercamos el dorso del pie a la cara anterior de la pierna y de flexión plantar que sería la extensión en el movimiento que aleja el dorso del pie a la cara anterior de la pierna.

La cápsula articular va a estar reforzada por ligamentos que van a intentar impedir esas luxaciones anterior y posterior:

Ligamento anterior, ligamento posterior y los más importantes, ligamentos colaterales, uno interno y otro externo.

Ligamento colateral interno, en forma de lámina triangular: ligamento deltoideo; por la cara externa está formado por tres fascículos que unen el vértice distal del peroné a los huesos vecinos.

Articulaciones de los huesos del pie

La primera articulación se encuentra entre el astrágalo y el calcáneo: **articulación subastragalina** que se define como una doble artrodia. Tiene dos superficies articulares en la cara interior del astrágalo y dos en la cara inferior del calcáneo.

La cápsula articular de esta articulación va a estar reforzada por un ligamento externo que va de la cara externa del astrágalo a la interna del calcáneo. Ligamento interóseo formado por dos fascículos dentro del seno del tarso; está ocupando la ranura no articular que queda entre las dos articulaciones

Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart.: también es una doble articulación y se produce por un lado por dentro entre la cabeza del astrágalo y el escafoides en la parte interna y por el otro lado entre el calcáneo y el cuboides en la parte externa.

Por la cara dorsal del pie forma una S itálica.

Esta articulación tiene sus ligamentos y existe un ligamento común para los dos caras: ligamento en Y de Chopard, se extiende desde el calcáneo al escafoides y al cuboides.

Hacia delante, los huesos del tarso se articulan: el escafoides con las tres cuñas, el cuboides con la tercera cuña y el cuboides con el escafoides. Todas esas articulaciones son artrodias en la que hay poca movilidad.

Articulación tarso metatarsiana

La articulación del tarso con los metatarsianos. Es el lugar en donde se puede amputar el pie. Esa articulación se la conoce como articulación de Lisfranc, articulación del tarso.

En el pie el primer metatarsiano se articula con la primera falange, el segundo con la segunda, el tercero con la tercera y el cuboides con el cuarto y el quinto.

Son artrodias con sus ligamentos en la cara dorsal y por la planta saltan entre las cuñas y los metatarsianos.

Articulación metatarso falángica y articulación troclear

Tienen las mismas características que en la mano, las metatarso falángicas son condíleas y las interfalángicas trocleares.

Los ligamentos más importantes de estas dos articulaciones son los ligamentos colaterales que las refuerzan por dentro y por fuera.

Permiten movimientos de flexo extensión.

En la articulación subastragalina, metatarsiana y en las tarso metatarsianas, la suma de esos movimientos de artrodias permiten los movimientos de inversión y eversión del pie.

En la inversión se lleva la punta del dedo gordo y la planta del pie hacia dentro y en la eversión hacia fuera.

MÚSCULOS DEL MIEMBRO INFERIOR

Músculos que actúan sobre la articulación de la cadera:

Músculos glúteos: el más superior es el músculo glúteo mayor, es el que da la forma a la nalga. Se origina en la cara posterior del sacro, en la parte más superior del borde superior del coxal, se origina también en el ligamento sacrociático mayor y desde ese origen las fibras se dirigen hacia abajo y hacia fuera.

La inserción en la línea áspera del fémur también tiene inserciones superficiales en la fascia de envoltura del muslo (fascia lata): inserciones superficiales

Tiene la función de extender la cadera.

Entre los glúteos se estudia también el músculo tensor de la fascia lata: es un músculo fusiforme que se origina en la espina iliaca antero superior y desde ahí se origina un vientre que también se inserta en la parte externa de la fascia lata (por lo que la fascia está muy abultada). El engrosamiento externo de la fascia lata se denomina cintilla iliotibial o de Maissiat, se fija en la extremidad superior de la tibia en el lado externo, provoca un pequeño tubérculo.

Músculo glúteo mediano cubierto por el mayor. Se origina en la fosa iliaca externa del coxal y desde ahí dirige las fibras hacia abajo para terminar en la cara externa del trocanter mayor. Cubre parcialmente al músculo glúteo menor.

Músculo glúteo menor: se origina en la parte más anterior de la fosa iliaca externa. Es de menor tamaño que el mayor y termina por insertarse en la cara externa del trocanter mayor.

–El mediano y el menor son músculos que separan el miembro inferior. Son abductores o separadores.

Los músculos más profundos son los pelvi-trocantéricos: se originan en el coxal y van al trocanter mayor. Como todos, pasan por detrás de la articulación de la cadera. Cuando se contraen, hacen la rotación externa del fémur.

El músculo piramidal se origina en la cara anterior del sacro. Se dirige hacia fuera, sale por la escotadura ciática mayor y termina en el trocanter mayor. Por delante de él, se origina el plexo sacro(plexo nervioso) que da lugar al nervio ciático (inerva en el miembro inferior)

Por debajo del piramidal:

Músculo obturador interno situado en la cara interna del agujero obturado y el obturador externo que terminan en el fémur. El interno tiene unos pequeños vientres musculares por arriba y por abajo, son los *gémios* superior e inferior. Desde la tuberosidad isquiática, hay un pequeño músculo cuadrado: músculo cuadrado o crural.

Actuando sobre la articulación de la cadera hay otro músculo (músculo del abdomen): psaos iliaco que forma parte de la pared posterior del abdomen y tiene dos vientres musculares de origen: porción psoica o psaos con origen a cada lado de las vértebras lumbares y la porción iliaca con inserción en la fosa iliaca interna, estas porciones se fusionan y se insertan en el trocanter menor. Cuando se contrae, hará la flexión de la cadera (antepulsión). En su espesor, dentro del psaos se origina también el plexo lumbar.

Músculos del muslo

Se distinguen tres compartimentos: anterior, interno y posterior.

Anterior: nos encontramos con dos músculos.

El más largo el sartorio que cruza de fuera a dentro la cara anterior del muslo. Se origina en la espina iliaca y termina en la cara interna de la tibia donde formará parte de la pata de ganso. Su función es la de sentarnos sobre una mesa con las piernas cruzadas.

Cuadriceps femoral o crural: está formado por cuatro cabezas: vasto externa y vasto interna; entre ambas se origina el recto anterior en la parte anterior de la cápsula de la articulación de la cadera. Levantando el recto anterior vemos la cuarta cabeza con origen en la parte superior del fémur.

Las cuatro cabezas hacia abajo se fusionan y van a constituir un tendón distal que va a pasar por delante de la rótula y termina en la tuberosidad anterior de la tibia. Cuando se contrae se extiende la pierna.

El sartorio y el cuadriceps femoral forman el compartimiento anterior.

Interno: compartimiento interno de los músculos aproximadores o abductores. Tienen la función de aproximar el miembro inferior a la línea media. El compartimiento externo está formando por cinco músculos, uno por delante del otro. Se extienden desde la porción púbica del coxal a la línea áspera del fémur.

Pectinio, desde la cara del pubis a la línea áspera; menor, es el más anterior y se sitúa por debajo del pectinio; mediano y abductor mayor que es el más posterior y se origina también en la tuberosidad isquiática, tiene dos cabezas de origen y termina por encima del cóndilo interno.

Además de estos cuatro músculos, hay un músculo muy largo: recto interno que es muy delgado: grácilis. Se origina en también en la región del coxal y desde ahí se forma un vientre muscular que es muy alargado y termina también en la tibia.

Posterior: músculos isquiotibiales. Tienen un origen común en la tuberosidad isquiática del coxal, son los que la provocan.

En el lado interno hay dos músculos: semimiembranoso y semitendinoso, en el lado interno en el compartimiento posterior del músculo. El semitendinoso se incorpora a la pata de ganso.

El músculo que se sitúa por fuera es el bíceps femoral o crural. La cabeza de origen la tiene en la tuberosidad isquiática (la porción larga) y la corta se origina muy distalmente en el muslo en la línea áspera, los dos músculos se fusionan a distal. Se inserta en la cavidad proximal del peroné.

Cuando actúan sobre la rodilla realizan su flexión.

Músculos de la pierna

En el compartimiento de la pierna se encuentran tres compartimientos musculares, anterior, externo y posterior.

Anterior: músculos que se originan en los huesos de la pierna, tibia y peroné, por la cara anterior. Son cuatro músculos que tienen en común que pasan por delante de la articulación del tobillo y unos se quedan en el tarso o en los metatarsianos y otros descienden más y terminan en las falanges.

Como los cuatro cruzan por delante de la articulación del tobillo, realizan la flexión dorsal o flexión del pie.

Uno se origina en la tibia: tibial anterior, y otro en el peroné: peroneo anterior; estos dos músculos se quedan en los metatarsianos.

Entre los dos encontramos los que actúan sobre las falanges: el extensor común de los dedos y el extensor

propio del primer dedo. El común de los dedos, cuando cruza los tobillos se divide en cuatro y se inserta en los cuatro últimos dedos. El propio del dedo gordo actúa sólo sobre el primer dedo.

Externo: dos músculos que se originan en el peroné: peroneos laterales. Uno llega hacia arriba: peroneo lateral largo, que por arriba llega a la cabeza del peroné y por abajo termina en el primer metatarsiano. El otro, el peroneo lateral corto se origina más debajo de la cabeza y termina en el quinto metatarsiano.

Posterior: en el plano superficial se encuentra el músculo tríceps sural y un plano profundo que está constituido por los músculos flexores del pie. Tiene tres cabezas de origen y a su vez se dispone en dos planos. El plano superficial esta formado por dos gemelos, el *interno* con origen por encima del cóndilo interno del fémur y el *externo* con origen por encima del cóndilo externo del fémur.

Por debajo de los gemelos, está la tercera cabeza, el músculo sóleo, que se origina en la cara posterior de la tibia y el peroné. El sóleo tiene más masa muscular que los dos gemelos juntos y se origina en los dos huesos de la pierna y se une hacia distal de los gemelos, termina en la cara posterior del calcáneo. Permite hacer la flexión del pie.

Por debajo del tríceps están los flexores, el propio del dedo gordo y el común de los dedos: músculo tibial posterior.

Músculos del pie

Región dorsal: Pedio o extensor común o corto de los dedos. Músculo aplanado que hacia delante se divide en cuatro y se va a los cuatro primeros dedos.

Región plantar: se parece mucho a la palma de la mano. Región plantar interna: músculo del dedo gordo, región plantar externa: músculo del quinto dedo, región plantar media: planos musculares

Región media: primer plano: flexor común y corto de los dedos, desde la cara inferior del calcáneo a los últimos cuatro dedos.

Plano de los tendones que vienen de la pierna: flexores de los dedos, por debajo del flexor común y corto de los dedos.

Músculos intrínsecos del pie: cuadrado carnoso de silvio o accesorio del flexor común y largo de los dedos. Se origina en el calcáneo y desde ahí se inserta en el tendón flexor largo de los dedos.

Segundo plano: lumbricales, flexores de la pierna. Tienen la función de flexionar la primera falange.

Los músculos que quedan entre los metatarsianos son los músculos interóseos.

ARTICULACIONES DE LA CABEZA

Prácticamente todas son suturas. Los huesos del cráneo están articulados entre sí por las suturas con excepción de la articulación témporo-mandibular, la única diartrosis, articulación sinovial con movilidad del cráneo. El resto son sinartrosis: sindésmosis (huesos muy juntos). Las suturas a veces se osifican y se convierten en sinástosis.

En el recién nacido, los huesos del cráneo son de osificación membranosa y tienen que crecer. Entre los huesos de la bóveda del cráneo va haber lugar para que los huesos puedan crecer, quedan membranas de tejido conjuntivo; FONTANELAS (en el recién nacido): se irán cerrando poco a poco a los seis meses.

Suturas del cráneo: dentadas, escamosas, armónica (la de la nariz) y esquindélesis (entre la cara inferior del cuerpo del esfenoides y vomer)

Articulación témporo mandibular. ATM

Entre la cavidad glenoidea del temporal, por delante del orificio auditivo y el cóndilo de la mandíbula o maxilar inferior (diartrosis sinovial condílea). Tiene su cápsula articular y entre las dos superficies articulares se dispone un disco fibrocartilaginoso.

La cápsula articular queda reforzada por:

Ligamento externo: refuerza la cápsula por fuera y se extiende desde la apófisis zigomática del temporal hasta la mandíbula. Es de los más importantes de esta articulación.

Sobre esta articulación actúan los músculos masticadores que son cuatro y van a permitir elevar o descender la mandíbula, llevarla hacia delante o hacia atrás(antepulsión, retropulsión) y permitir hacer desplazamientos laterales con la mandíbula (triturar los alimentos)

Los músculos masticadores están inervados por el quinto par craneal o nervio trigémino, que es un nervio muy grueso, y por la rama mandibular.

Músculo temporal: se extiende de la fosa temporal donde las fibras forman un abanico que se reíne hacia abajo y terminan en la apófisis coronoides de la mandíbula: oclusión y retropulsión de la mandíbula.

Músculo masetero: se extiende desde el hueso zigomático, dirige las fibras hacia abajo y hacia atrás y termina en el ángulo de la mandíbula. Permite cerrar la boca (oclusión, elevar la mandíbula).

Músculo pterigoideo: interno y externo. El *interno* tiene la misma dirección que el masetero pero por dentro de la mandíbula. Es el ocluidor de la mandíbula.

El *externo* permite hacer el movimiento de lateralidad, desde la cara externa de la apófisis pterigoides.

En el cráneo además vamos a encontrar una serie de músculos: **músculos de la mímica o músculos cutáneos de la cabeza o de la cara.**

Se encuentran alrededor de los orificios naturales de la cara. A diferencia de los cuatro músculos masticadores, estos quedan inervados por el séptimo par craneal o nervio facial, tienen inserciones en la piel. Permiten expresar emociones. Existen parálisis transitorias del nervio facial en las que se va a ver afectada la mímica de un lado (se suelen recuperar solas)

Músculos del cuello: de superficie a profundidad:

El más superficial es el músculo cutáneo del cuello, inervado por el nervio facial, sus inserciones van desde la mandíbula a pasada la clavícula, por debajo de la piel.

Levantando este músculo tenemos el músculo esternocleidomastoideo, se llama según las inserciones que tiene; en el mango del esternón, en el extremo interno de la clavícula e inserciones en la apófisis mastoides del temporal en el hueso occipital. Es un músculo muy importante.

Levantando este plano muscular están los músculos escalenos que se originan en las apófisis transversas de las vértebras del cuello y desde ahí descienden y terminan por insertarse en la primera o segunda costilla. En la primera son tres: anterior, medio y posterior. El más anterior provoca el tubérculo de Lisfranc.

Músculos inspiradores, son los escalenos que los encontramos también en la región lateral del cuello.

Por delante de las vértebras hay una serie de pequeños músculos: músculos trevertebrales que contribuyen a flexionar el cuello.

Músculos con relación al hueso hioides, que es un pequeño hueso que está en el cuello debajo de la mandíbula. No se articula con ningún hueso. Tiene forma de herradura abierta hacia atrás y en ella se fijan una serie de ligamentos y músculos. Queda unido a los cartílagos de la laringe.

Por debajo del hioides:

Músculos infrahioides: se caracterizan por terminar e insertarse en los huesos de la cintura escapular o se insertan en los cartílagos de la laringe. P. Ej. En el cartílago tiroideos.

Músculos suprahioides: están por encima del hueso hioides. Acaban en los huesos del cráneo y de entre esos músculos, uno forma la pared inferior de la boca: *milohioideo*. Desde el hueso hioides a la cara posterior de la mandíbula está la línea milohioidea y forma a cada lado una membrana muscular.

APARATO DIGESTIVO

Conjunto de órganos que se encuentran al servicio de la digestión y absorción de alimentos. Es un tubo muy largo de unos diez u once centímetros, y se extiende desde la cabeza a la parte más caudal del tronco. Atraviesa el cuello, tórax y abdomen.

Si lo seguimos, vemos que sufre variaciones en cuanto a su forma y dirección para poder acoplarse a las distintas cavidades del cuerpo.

De craneal a caudal: BOCA, FARINGE, ESÓFAGO, ESTÓMAGO (dentro del abdomen), INTESTINO DELGADO, INTESTINO GRUESO.

Glándulas anejas: glándulas salivales, páncreas e hígado.

BOCA

Cavidad de entrada al tubo digestivo. Realiza las funciones de masticación y salivación.

Contiene un órgano, **la lengua**, que además de ayudar en la digestión, permite el habla (la fonación).

Se encuentran dos cavidades, una anterior: **vestíbulo**, que tiene forma de herradura y está separado de la boca por las arcadas; y por detrás del vestíbulo está la **cavidad bucal o boca**.

CAVIDAD BUCAL:

La **pared anterior** la constituyen los labios y mejillas (hacia lateral) y la **pared posterior** se conoce como istmo de las fauces, es un orificio por el que la boca comunica con la laringe (que queda situada detrás) por arriba y en la línea media está la úvula o campanilla. Abajo está el dorso e la lengua y a cada lado distinguimos dos pliegues desde la úvula o campanilla que descienden lateralmente, uno hacia delante: pliegue palato óseo y otro que desciende hacia atrás, pliegue palato faringe. Son el pilar anterior y el pilar posterior del istmo de las fauces.

Entre los dos pliegues hay una formación de tejido linfóide llamado amígdala palatina que es un órgano par, uno a cada lado.

Las **paredes laterales** están constituidas por las mejillas.

La **pared superior** o techo de la boca se conoce con el nombre de paladar o bóveda palatina y en ese paladar se distinguen dos partes, una anterior ósea: paladar duro, situada por delante de la apófisis palatina del maxilar superior y cuelga una lámina fibrosa en la que se distinguen unos pequeños músculos y todo ello queda cubierto por la mucosa de la boca.

El suelo de la cavidad bucal es el músculo milohioideo que se extiende desde el hueso hioides.

El **contenido de la boca**:

Dientes: cada hueso tiene una apófisis que es donde quedan insertadas las piezas dentales.

Las encías constituyen tejido conjuntivo muy denso que cubren las apófisis alveolares de los maxilares. Este tejido conjuntivo que recubre los alvéolos dentarios va a quedar tapizado por la mucosa dental y ahí es donde quedan implantados los dientes (en las arcadas alveolodentales). Son los elementos duros que sirven para cortar, desgarrar y triturar los alimentos.

En cada diente se distingue una parte visible: CORONA, una parte culta: RAÍZ y la porción que une la corona con la raíz: CUELLO DEL DIENTE

El material que constituye el diente se llama dentina o marfil, esa dentina a nivel de la corona queda recubierto por esmalte mientras que a nivel de la raíz la dentina queda recubierta por una capa de cemento más amarillenta. El cemento es el que se une al alvéolo por el ligamento alvéolo-dentario, constituido por fibras que se introducen dentro del cemento y en la apófisis alveolar para fijar el diente al alvéolo.

El diente no es del todo macizo, en la corona tiene una cavidad: cavidad pulpar que se continúa a nivel de la raíz con uno o varios conductos (según el diente) que van a llevar los vasos y nervios a la cavidad pulpar.

La fórmula dentaria, el número y forma de dientes, es igual para la arcada dentaria superior que para la inferior:

En una hemiarcada (media arcada dentaria), empezando por delante nos encontramos con dos piezas dentadas con el borde cortante: INCISIVOS, con una sola raíz; hacia fuera nos encontramos con el CANINO que tiene la forma de punta roma, con una sola raíz; a continuación DOS PREMOLARES O DIENTES BICÚSPIDES, con dos elevaciones y dos raíces y los más posteriores son los TRES MOLARES O MUELAS. [2,1,2,3]

Los molares tienen varias elevaciones y varias raíces. El tercer molar es la muela del juicio.

En la fórmula dentaria de un niño nos encontramos con DOS INCISIVOS con su borde cortante, un CANINO y no hay premolares. Hay dos molares.

El primer diente que suele salir es el incisivo medio inferior y hacia los tres años todos completos, hacia los cinco empiezan a caerse los caducos y son sustituidos por los dientes permanentes que ya estaban dentro de los maxilares.

LENGUA

Es un órgano músculo membranoso que cuando la cavidad bucal está cerrada, ocupa toda la boca. Tiene una parte libre y una parte oculta o raíz. Por la raíz se une a los huesos vecinos y al suelo de la boca o mandíbula.

Hay músculos que fijan a la lengua a la mandíbula, al hueso hioides y a la apófisis estiloides del temporal:

músculos extrínsecos de la lengua.

Además de quedar unido a través del músculo extrínseco también hay músculos intrínsecos que son músculos con su origen y terminación en la lengua: fibras longitudinales, transversales y verticales.

En el **disco** nos vamos a encontrar una mucosa de revestimiento muy especial porque en ella nos encontramos el sentido del gusto, las papilas gustativas. Según la forma de las papilas pueden ser filiformes, falciformes o funciformes; a través de esos botones gustativos, distinguimos los sabores.

En este dorso de la lengua, se encuentra un surco con forma de V abierto hacia delante, a la porción que queda situada por detrás de la V lingua se le conoce como: base. **La base** de la lengua está ocupada también por tejido linfático: la amígdala lingual (impar y media).

Para mantener húmeda la mucosa de la cavidad bucal, se encuentran las glándulas salivales

Hay tres pares a cada lado:

Glándula salival parótida: es la más grande. Queda situada por delante y por debajo del pabellón auricular y en apariencia es una glándula superficial. A veces se mete tanto hacia dentro que se comunica con la faringe.

Tiene un conducto de excreción llamado conducto de Stenon que va a desembocar en la cavidad bucal frente al segundo molar superior.

Esta glándula salival está atravesada por una arteria carótida externa, una vena yugular externa y el nervio que da la inervación a la musculatura del séptimo par craneal o nervio facial.

Glándula salival submaxilar: aplicada a la cara inferior del suelo de la boca y va a rodear el borde posterior del milohioideo colocándose sobre la cara superior del músculo. El conducto de excreción o conducto de Wharton, avanza hacia delante y desagua por debajo de la lengua a cada lado de la línea media.

Glándula sublingual: es la más pequeña. Queda situada encima del músculo milohioideo, un poco lateralizada y tiene varios conductos de excreción. El conducto más importante es el más anterior: conducto de Rivinus. De los doce conductos es el más grueso e importante y desagua delante del de Wharton en la parte más anterior de la raíz de la lengua.

LA FARINGE

Es un tubo situado debajo del cráneo por detrás de las fosas nasales de la boca y de la laringe. Es un tubo músculo-membranoso que queda situado por delante de los cuerpos vertebrales del cuello.

A nivel de la sexta vértebra cervical, la faringe se continúa con el esófago. Como queda situado por detrás de la laringe y las fosas nasales, es común al aparato digestivo y respiratorio.

Por delante está abierto con tres orificios y a través de ello se comunica con las fosas nasales, boca y laringe. Por detrás es un tubo cerrado.

Esos tres orificios: el que comunica con las fosas nasales se llama **coanas u orificio posterior de las fosas nasales** y la parte que comunica con las fosas nasales se llama nasofaringe o rinofaringe. A la parte que comunica con la boca: orofaringe o bucofaringe. Y a la parte más posterior, laringofaringe.

La faringe en la parte más superior es más ancha que la parte más inferior. Según descendemos, el diámetro transversal disminuye.

A nivel del techo (rinofaringe) se encuentra tejido linfoides: **amígdala faríngea**, que es impar y media. Hay otra que es par y se encuentra también en la rinofaringe pero en la pared lateral o externa: **amígdala tubárica**, que es par, es tejido linfoides situado alrededor del orificio de la trompa de Eustaquio o trompa auditiva.

La trompa de Eustaquio es un tubito que comunica la rinofaringe con el oído medio.

A nivel de la sexta vértebra cervical encontramos el

ESÓFAGO

Es un órgano digestivo situado por debajo de la faringe, es un músculo membranoso y está aplastado de delante a atrás porque queda aplicado a la columna vertebral, situado por delante de los cuerpos vertebrales y en el cuello por delante tiene a la tráquea.

A nivel de la sexta vértebra cervical existe un pequeño estrechamiento llamado boca de Killiam que queda a quince centímetros de los incisivos y corresponde a la unión entre faringe y esófago.

El esófago mide 25 centímetros de longitud, de ellos, cinco en el cuello; 17 en el tórax y tres en el abdomen.

Esófago en el cuello: a cada lado se encuentra el paquete vascular nervioso del cuello, este paquete está formado por la arteria carótida interna, la vena yugular interna y el nervio neumogástrico o vago o décimo par craneal. Normalmente los nervios craneales inervan la cabeza y el cuello, pero el éste llega al abdomen junto a la arteria carótida interna y la vena yugular interna.

En **la cavidad torácica**, por delante del esófago nos encontramos la tráquea, hasta que se termina por dividir en los dos bronquios principales. Por detrás del esófago están los cuerpos vertebrales y continuando hacia abajo vemos que el esófago pasa por detrás de la aurícula izquierda del corazón.

El esófago también se relaciona con la arteria aorta que va a salir del corazón como ahora ascendente y luego forma una especie de curva: arco callado de la aorta, y después comienza a descender: aorta descendente.

Esa aorta primero queda situada a la izquierda del esófago y según descendemos se va a ir colocando por detrás del esófago. Cuando estamos muy cerca del diafragma se mete hasta situarse por detrás. Las dos arterias atraviesan el diafragma, la aorta por detrás del esófago.

A la aorta descendente, cuando ya atraviesa el diafragma, la dividimos en dos partes: aorta descendente torácica y cuando ya a atravesado el esófago: aorta descendente abdominal.

En el abdomen, el esófago tiene unos tres centímetros de recorrido y enseguida se continúa con el estómago, los une un orificio llamado CARDIAS.

ESTÓMAGO

Es un órgano que se encuentra en el abdomen.

Dividimos la pared anterior del abdomen en nueve regiones, para poder dividirla, empleamos dos líneas verticales que atraviesan el pezón de la mama, líneas mamarias.

Otra referencia es que sigan el borde lateral de los músculos rectos mayores del abdomen.

Las **líneas horizontales**: una bicostal, que une la parte más declive del reborde costal y la línea bicrestal uniendo las dos espinas ilíaca anterosuperiores.

La zona central de las tres primeras regiones se llama EPIGASTRI, a los lados los hipocondrios derecho e izquierdo.

En el piso medio está la REGIÓN UMBILICAL O MESOGASTRI y a cada lado del mesogastrio se encuentran los flancos o vacíos.

En el último piso, la zona central se llama HIPOGASTRIO y a cada lado están las fosas iliacas derecha e izquierda.

PERITONEO

Es una membrana serosa que tapiza todas las paredes del abdomen, va a tapizar la cara inferior del diafragma, los músculos de la pared posterior del abdomen, por ejemplo el psoas.

También tapiza la pared anterolateral o anterior del abdomen, formada por los rectos o músculos anchos.

Existen órganos que quedarán situados por debajo de la membrana serosa que tapiza la pared inferior del abdomen, son los **órganos subperitoneales**.

Los que quedan pegados a la pared posterior del abdomen y el peritoneo pasa por delante de ellos, como por ejemplo los riñones son los **órganos retroperitoneales**.

Puede ser que el peritoneo cuando tapiza la pared, peritoneo parietal, se despegue de la pared y vaya a envolver a un órgano dentro del abdomen, se llamará entonces: peritoneo visceral y rodea al órgano intraperitoneal: **órganos intraperitoneales**.

- Si entre las dos hojas del peritoneo visceral no existe nada: **LIGAMENTO**
- Si entre las dos hojas del peritoneo visceral van vasos y nervios: **MESO**
- A veces ocurre que el peritoneo envuelve a un órgano y en vez de envolver a la pared, va hacia otro órgano y lo envuelve también, salta de una víscera a otra, a ese peritoneo visceral se le llama **EPIPLON**

Estudio del estómago:

Es una dilatación lateral del tubo digestivo que se encuentra empujando el epigastrio, en parte el hipocondrio izquierdo y además también llega al mesogastrio. Tiene forma de gaita y está aplastado de delante atrás. En el se distinguen la cara anterior y la cara posterior.

Además de distinguir una cara anterior y posterior, va a estar separado por bordes curvos: curvatura menor, que equivale al borde derecho del estómago y la curvatura mayor que corresponde al borde izquierdo.

También distinguimos una porción descendente o cuerpo y la parte superior del cuerpo se llama tuberosidad mayor

En la porción del estómago que se dirige hacia la derecha, distinguimos, el vestíbulo y el conducto pilórico, vestíbulo o antro pilórico.

El PILORO es el espacio entre el estómago y el duodeno.

La porción más baja del estómago, se llama tuberosidad menor.

El CARDIAS corresponde al orificio donde se comunica con el esófago.

Relaciones del estómago

Por la cara anterior se relaciona con el hígado y por la cara posterior con el páncreas. Por detrás del páncreas con la glándula suprarrenal izquierda y el riñón izquierdo.

El estómago es un órgano intraperitoneal que va a quedar unido al hígado a través de un epiplón que se fijará en el borde derecho en la curvatura menor, epiplón menor o gastro-hepático.

En la curvatura mayor se fija un epiplón que va a ir al colon transversal: epiplón mayor o gastro-cólico, va a rebasar el colon transversal y a formar por delante, un pliegue de peritoneo cargado de grasa que protege las asas intestinales.

A nivel de la tuberosidad mayor, unido al peritoneo del diafragma, va a saltar peritoneo que no contiene vasos y constituye el ligamento freno-gástrico, por debajo de él va a haber un epiplón que desde la curvatura mayor va a ir al bazo: epiplón gastro-esplénico.

El estómago se continúa con el intestino. La primera porción del intestino delgado es el DUODENO. Diferenciamos el intestino delgado que es de menor calibre que el grueso. El grueso presenta una serie de dilataciones separadas por zonas más estrechas, lo que se conoce con el nombre de **haustros o dilataciones** separadas por surcos. A lo largo del grueso se encuentran tres cintas longitudinales: **tenias** que son fibras musculares agrupadas en el intestino grueso.

A nivel de esas tenias hay pequeñas bolsitas rellenas de grasa que se fijan en las tenias: apéndices epiploicos.

INTESTINO DELGADO

Duodeno: porción fija del intestino delgado, también tiene una porción móvil: yeyuno e ileon.

El duodeno mide doce traveses de dedo, por eso se llama así.

Es retro peritoneal y dibuja como una C o un asa de concavidad izquierda, en esa asa distinguimos:

- Primera porción, relacionada con el hígado, porción subhepática, es la única porción intraperitoneal y la envuelve el epiplón menor, se dirige un poco hacia atrás.
- La segunda porción se conoce como porción descendente y en ella van a desembocar dos conductos juntos, el pancreático principal y por detrás procedente del hígado, el conducto colédoco.
- La tercera porción, atraviesa la línea media de derecha a izquierda a la altura de la tercera o cuarta vértebra lumbar.
- La cuarta porción sube un poco hacia arriba, es la porción ascendente que se comunica con el yeyuno ileon y forma el ángulo duodeno yeyunal.

Seis o siete metros de intestino delgado móvil, quedan plegados para abarcar dentro de la cavidad abdominal. El yeyuno ileon termina en el intestino grueso a nivel del ángulo ilio-cecal en la fosa iliaca derecha.

Esos seis o siete metros, están unidos al peritoneo parietal de la pared posterior por un meso que va a terminar en el yeyuno ileon: MESENTERIO. El mesenterio se despegue de la pared posterior del abdomen por una línea que va desde el ángulo yeyuno duodenal al ángulo ilio-fecal y mide veinte centímetros de longitud. Se ve que el peritoneo se despegue como una falda de volante y llega a los seis o siete metros de yeyuno ileon. Raíz del mesenterio.

La última porción es el íleon terminal, que va a desembocar en el intestino grueso en la unión del ciego con el colon ascendente.

INTESTINO GRUESO

CIEGO: es como un fondo de saco donde se encuentra habitualmente el apéndice vermiforme. El ciego y el apéndice vermiforme se encuentran en la fosa iliaca derecha. El ciego es intraperitoneal, el peritoneo le llega del yeyuno íleon.

COLON ASCENDENTE: es retroperitoneal. Llega al hipocondrio derecho y ahí forma el ángulo derecho del colon que se relaciona con el hígado por lo que también se llama ángulo hepático. Lleva aproximadamente dirección horizontal hasta acabar en el hipocondrio izquierdo.

COLON TRANSVERSO: llega al hipocondrio izquierdo y cambia de dirección bajando y siguiendo el flanco izquierdo. En el lugar en que cambia de dirección está el bazo, por lo que el ángulo izquierdo también se llama ángulo esplénico. El colon transversal es la porción móvil del intestino grueso.

COLON DESCENDENTE: a partir de aquí, el intestino grueso comienza a bajar. Es retroperitoneal. A nivel de la espina iliaca antero superior, el colon descendente, describe como un asa en forma de S alargada:

COLON SIGMOIDE O COLON ILIOPÉLVICO porque se va a encontrar con la fosa iliaca externa. Es intraperitoneal, le llega un hueso procedente de la pared anterior del abdomen. Su raíz es el mesocolon sigmoide y tiene forma de V boca abajo: ^ El colon sigmoide se coloca aplicado en la cara anterior del sacro y en ese momento se llama:

RECTO con la porción superior que es subperitoneal. El peritoneo se dobla hacia delante para cubrir otros órganos, entonces la mitad superior es retroperitoneal y la inferior subperitoneal.

ESFÍNTER: hay dos, voluntario e involuntario. El músculo esfínter voluntario llega más arriba que el voluntario que está situado por fuera.

Anejos del tubo digestivo

HÍGADO

Es un órgano que se encuentra en el hipocondrio derecho, el epigastrio, y llega hasta el hipocondrio izquierdo. Pesa casi 1,5 kilos y en él estudiamos una cara superior que se relaciona y se adapta al diafragma, la cara diafragmática, presenta también una cara inferior a través de la cual está en contacto con las vísceras: cara visceral.

Observando la cara superior del hígado, vamos que queda separado en dos por un ligamento que lo une al diafragma: LIGAMENTO FALCIFORME que permite hablar de un lóbulo derecho y un lóbulo izquierdo.

En la cara inferior del hígado hay surcos que en conjunto tienen forma de H. En esa H hay:

Un surco posterior y derecho ocupado por la **vena cava inferior** o cava caudal; un surco anterior derecho ocupado por la **vesícula biliar**; surcos izquierdos ocupados por ligamentos, el surco izquierdo anterior ocupado por el **ligamento redondo** del hígado que une a éste con la pared anterior del abdomen y en el surco izquierdo posterior el **ligamento venoso** o ligamento de Arancio.

En la barra transversal de la H están, la **arteria hepática**, el conducto que recoge la secreción del hígado o **conducto hepático** y la **vena porta** que es una vena que va a llevar toda la sangre venosa del intestino y va a entrar en el hígado.

La cara visceral o inferior es biesplénica. A nivel de la H está el conducto hepático que va a transportar la bilis

A la derecha de los surcos de la H, en el lóbulo derecho. A la izquierda de esos surcos está el lóbulo izquierdo. Quedan dos lobulillos, uno por delante entre la vesícula biliar y el ligamento redondo, **lobulillo cuadrado** y otro entre la vena cava inferior y el ligamento de Aracio, **el lobulillo caudado**.

El hígado se fija a las paredes abdominales por la cara superior que se une al diafragma.

El borde posterior es muy grueso y casi constituye una cara: la cara posterior a través de la cual, se une a la cavidad abdominal posterior por el **ligamento coronario**.

En esta cara, el ligamento redondo se une a la cavidad abdominal anterior a la altura del ombligo en la cara posterior del abdomen.

A nivel del surco de la H es donde se va a fijar el epiplón gastro-hepático. La barra transversa de la H se llama **hilio** y es por donde entran y salen las estructuras del hígado.

Las venas hepáticas se llaman suprahepáticas porque van a emerger a nivel del borde posterior del hígado a la altura del diafragma, son tres, terminan en la vena cava inferior que las recoge, atraviesa el diafragma y entra en el corazón.

El producto de excreción del hígado es la **bilis** que sale por el conducto hepático desde la vesícula biliar. Esta última tiene forma de pera y puede contener hasta 50 mililitros de bilis, tiene su propio conducto que es el conducto cístico.

Cuando se unen el conducto hepático y el cístico se le cambia de nombre y a la unión se le llama: conducto colédoco que es el que lleva la bilis al duodeno. Los dos conductos desembocan juntos y tienen un esfínter común: el **esfínter de Oddi**.

PÁNCREAS

Es un órgano que tiene forma de coma y queda situado en la concavidad del duodeno. La cabeza de la coma es la que queda situada en la concavidad, la cola se dirige hacia la izquierda.

Es retroperitoneal (el peritoneo lo pasa por delante) menos la punta de la cola que es intraperitoneal porque queda unida al bazo a través del epiplón pancreático esplénico.

Tiene la **función** de producir un jugo digestivo llamado jugo pancreático que va a terminar por drenar en la segunda porción del duodeno. Además también es un órgano de secreción interna porque posee unas células encargadas de regular el metabolismo de la glucosa en sangre.

BAZO

Tiene forma ovoidea. Se encuentra en el hipocondrio izquierdo, muy atrás. La cara que está en contacto con el diafragma es convexa y la otra cara es la que presenta la entrada y salida de vasos.

APARATO RESPIRATORIO

El órgano fundamental es el pulmón donde es oxigenada la sangre en los alvéolos pulmonares.

El resto de las vísceras respiratorias van a ser tubos que transportan el aire hasta el pulmón.

Las vías respiratorias son la nariz (fosas nasales y senos paranasales), la faringe, laringe, tráqueas y bronquios.

Las fosas nasales son dos cavidades que se encuentran en el centro de la cara y quedan separadas una de otra por el tabique de las fosas nasales. Este tabique está constituido por la lámina perpendicular del etmoides, por el hueso vómer. Cartílago del tabique.

Hacia delante las fosas nasales están prolongadas en una formación osteocartilaginosa en forma piramidal: **la nariz**.

La nariz tiene dos orificios: ventanas nasales, y en su constitución encontramos los huesos propios de la nariz.

La nariz está constituida por una serie de cartílagos:

Cartílagos laterales por debajo de los huesos propios y cartílagos alares o del ala de la nariz.

Hacia atrás, las fosas nasales terminan en la nasofaringe, que es la parte más superior de la faringe. El orificio posterior de las fosas nasales se llama **coana**, está delimitado en la línea media por el hueso vómer y a cada lado, la coana va a quedar delimitada lateralmente por la apófisis pterigoides del hueso esfenoides.

La nariz y las fosas tienen **la función** de transportar aire, calentarlo, humidificarlo, filtrarlo y detectar los estímulos olfatorios. Estos estímulos van a ser recogidos por el nervio olfatorio que es el primer par craneal, ese nervio va a recoger los estímulos en la parte superior de las fosas nasales, tanto en la pared interna como en la externa, luego atraviesan la lámina cribosa del etmoides y termina en la fosa craneal donde se encuentra el bulbo olfatorio. El órgano olfatorio es una mucosa olfatoria o amarilla, amarilla porque tiene una coloración diferente al resto.

Otra función es la de actuar de caja de resonancia modificando las vibraciones de la voz.

En la pared exterior de las fosas nasales hay una serie de formaciones abarquilladas llamadas **cornetes**, cornete superior y medio que pertenecen al etmoides y cornete inferior a parte. Los espacios entre la pared y el cornete se llaman **meatos** y hay tres: superior, medio e inferior.

A nivel de los meatos hay orificios que van a drenar los senos paranasales. Estos senos son cavidades que se encuentran alrededor de las fosas nasales, comunican con ellas y quedan recubiertas por mucosa que tapiza las cavidades de los **senos paranasales**.

En el hueso frontal por encima de las órbitas está el **seno frontal** que desemboca en el meato medio en el cuerpo del esfenoides que es también hueco y constituye el seno esfenoidal que va a comunicar con las fosas nasales por encima del cornete superior donde drena el **seno esfenoidal**.

El **seno etmoidal** son las masas laterales del etmoides, las maletas. Tenemos las celdillas etmoidales anteriores y posteriores; las anteriores, drenan en el meato medio y las posteriores, drenan en el meato superior.

El **seno maxilar** es de los más grandes, labrado en el hueso maxilar superior y pone en comunicación la apófisis alveolo dentaria. Si se infecta una pieza dentaria, puede seguir vía seno maxilar y acabar en la órbita. Este gran seno maxilar drena en el meato medio y llega tan abajo como la apófisis alveolo dentaria que es muy difícil de drenar.

La laringe

Órgano tubular que queda situado por delante de la faringe. Está constituido por los cartílagos de la laringe que son nueve. De los nueve el más grande se llama **tiroides**, es un cartílago con forma de libro abierto con el lomo del libro dirigido hacia delante, su borde superior es palpable: la nuez o bocado de Adán, en la línea

media.

El cartílago situado por debajo es el **cartílago cricoides** que se asemeja a un anillo de sello de tal manera que el sello del anillo está dirigido hacia atrás: placa del cricoides.

Unido al lomo del cartílago tiroides está un cartílago con forma de raqueta de tenis : **epiglotis**, el mando de la raqueta va a quedar fijado al lomo del cartílago tiroides.

La laringe queda situada por delante de la faringe y por debajo del hueso hioides, está unida al hioides por una membrana o ligamento que se va a unir al borde superior del tiroides: ligamento o membrana tirohioidea.

La laringe por detrás, en el borde superior de la placa del cricoides, en los dos ángulos, van a ir articulados dos cartílagos **aritenoides** de forma piramidal. Esos cartílagos aritenoides se articulan formando una articulación móvil de tipo trocoides. Tienen importancia en la laringe porque en ellos se fijan unos ligamentos unos músculos que constituyen las cuerdas vocales.

A nivel del vértice apical de los aritenoides hay dos cartílagos a cada lado: dos **corniculados** y dos **cuneiformes**.

Desde la base del aritenoides, salta un ligamento y un músculo hasta el tiroides, son el ligamento y el músculo tiroaritenoso que son importantes porque constituyen las cuerdas vocales.

Por encima de las cuerdas vocales, se dispone otro ligamento que también va desde el aritenoides al tiroides y cuando está revestido por mucosa también hace prominencia en la luz.

El espacio entre las cuerdas vocales falsa y verdadera se denomina **ventrículo**.

La existencia de las cuerdas vocales permite distinguir la faringe en tres espacios: **glotis**, **espacio supraglótico** o vestíbulo (por encima) y por debajo, el **espacio subglótico** o infraglótico.

Los músculos que actúan en la faringe sobre las cuerdas vocales las van a separar o aproximar, entonces se produce una dilatación de la glotis o una constricción.

También se habla de glotis membranosa que es el espacio que hay entre las cuerdas vocales y la glotis cartilaginosa.

En un golpe de tos, las glotis membranosas se aproximan entre sí y no dejan pasar el aire.

Músculo crico-aritenoso posterior: es el dilatador de la glotis y va desde los cartílagos aritenoides a la placa del cricoides.

El resto de músculos, en general son constrictores de la glotis menos el músculo crico-tiroideo que va desde el cartílago cricoides al tiroides y cuando se contrae, bascula hacia delante el tiroides, se tensan las cuerdas vocales por lo que es el músculo tensor de las cuerdas vocales.

Tráquea

Siguiendo la laringe hacia abajo encontramos la tráquea. Desde la sexta vértebra cervical hasta la cuarta vértebra torácica. Mide unos diez centímetros de longitud y un centímetro de diámetro. Está formada por veinte cartílagos en forma de anillo. Esos cartílagos, no son completos por detrás, en realidad, tienen forma de herradura. Por detrás, los anillos quedan unidos por una membrana fibrosa, a si que el espacio posterior va a estar cerrado por tejido fibroso: **membrana traqueal**.

A nivel de la cuarta vértebra torácica la tráquea se divide en dos bronquios principales, bronquio principal derecho y bronquio principal izquierdo. Aproximadamente esa división de la tráquea, tiene lugar a nivel del ángulo de Louis externo.

La tráquea queda situada por delante del esófago y a los lados de la tráquea nos encontramos con el paquete basculo-nervioso del cuello. A esa altura está formado por la arteria carótida común, el nervio vago o décimo par craneal y la yugular interna.

Los primeros anillos de la tráquea se relacionan por delante y a los lados con la **glándula tiroides** (de secreción interna). Los lóbulos laterales de la glándula tiroides también suben y se relacionan con la pared lateral de la laringe, el istmo se relaciona con los primeros anillos de la tráquea.

Entre tráquea y esófago nos encontramos una rama del nervio vago destinada a la laringe: nervio laríngeo inferior o recurrente, es un nervio muy importante porque inerva toda la musculatura de la laringe, menos el crico-tiroideo, a la rama del nervio vago.

Bronquios principales

Derecho: se dirige hacia el pulmón derecho. Es más grueso y más corto que el **izquierdo**, es cual se aleja de la línea media y se dirige hacia el pulmón izquierdo.

Los bronquios principales van a entrar en los pulmones por detrás de los vasos.

El derecho se va a dividir en tres bronquios lobulares y cada bronquio lobular: superficial, medio e inferior.

Cada lobular se divide en tres bronquios segmentarios el superior, el medio en dos y el inferior en cinco.

El izquierdo se divide en dos bronquios lobulares, el superficial, antes de dar lugar a los segmentarios se va a dividir en dos: bronquio culinar y bronquio lingular.

El inferior da lugar a cuatro bronquios segmentarios.

El culinar se divide en tres bronquios segmentarios y el lingular en dos.

Segmento pulmonar: porción del parénquima pulmonar que es aireada por un bronquio segmentario. En el pulmón derecho hay diez segmentos pulmonares separados entre sí por tabiques de tejido conjuntivo muy fino. En el izquierdo hay nueve segmentos pulmonares.

Dentro de los segmentos, los bronquios segmentarios se dividen en tubos cada vez más finos y se llega al final al bronquiolo terminal.

Cada bronquiolo terminal se divide en dos bronquíolos respiratorios que dan lugar a los conductos alveolares y a las aureolas que son dilataciones donde se realiza el intercambio de gases.

Pulmones

Son dos órganos con forma de semicono que quedan situados en la cavidad torácica y entre sí están separados por un espacio: **mediastino**.

Tienen forma de semicono y presentan un vértice, una base y dos caras, la externa en contacto con la parrilla costal y la interna que mira al mediastino: cara mediastínica.

En esa cara interna está el **hilio**, la salida y entrada de los vasos y los bronquios principales.

En cada pulmón hay un borde anterior afilado, muy marcado y agudo. El borde posterior es muy grueso, romo. El tercer borde con forma de semicírculo es el borde circunferencial que está limitando la base del pulmón, excavada para adaptarse al diafragma.

En la cara externa del pulmón derecho se observa una hendidura muy profunda: **fisura oblicua**.

En el izquierdo esa fisura va a separar el lóbulo superior del inferior porque sólo hay dos lóbulos.

En el pulmón derecho, la fisura oblicua separa el lóbulo inferior del medio y del superior, y entre sí estos dos lóbulos están separados por la fisura transversa u horizontal.

Los pulmones están en constante movimiento por lo que cada uno está envuelto en una **membrana serosa** : PLEURA que sería la equivalente al peritoneo en el abdomen.

En un corte transversal al pulmón, la membrana serosa se adhiere a la superficie del pulmón, esa hoja que se adhiere y se pega es la PLEURA VISCERAL. A nivel del hilio, esa membrana se refleja y dobla sobre sí misma y ahora se llama PLEURA PARIETAL porque tapiza las paredes del tórax (pared costal, cara superior del diafragma y órganos del mediastino)

Entre las dos hojas de la pleura existe un pequeño espacio que está relleno de líquido pleural.

A nivel del borde circunferencial del pulmón, el espacio que queda entre pleura visceral y parietal es más amplio. Forman una especie de picos que en la radiografía si se acumula mucho líquido se observa. Los picos se llaman: **senos costo-diafragmáticos**.

APARATO URINARIO

Compuesto por los riñones (órganos formadores de la orina) y sus vías de eliminación (cálices renales, pelvis renal, uréter, vejiga urinaria y uretra)

Riñones

Con forma de judía. Se encuentran situados en la cavidad abdominal, apoyados sobre la pared abdominal posterior en su parte más superior.

La pared abdominal está formada por el músculo psoas y por el músculo cuadrado de los lomos (detrás del otro) desde la última costilla hasta la cresta iliaca.

Estos dos músculos constituyen la pared abdominal posterior y sobre ellos se apoyan ambos riñones, en la parte superior. Son vísceras retro-peritoneales y los aplica la pared abdominal posterior. Quedan situados a cada lado de la columna vertebral a la altura de la última vértebra torácica y las dos primeras lumbares.

Tienen una altura de diez a doce centímetros y quedan protegidos por las dos últimas costillas. La parte superior de los riñones se relaciona con el músculo diafragma.

Separando ambos riñones se encuentran la arteria aorta y la vena cava inferior que irrigan a los riñones.

Se distingue una cara anterior y una cara posterior que están separadas por dos bordes, interno y externo. El borde interno es cóncavo, con su parte media con una fosa llamada **seno renal**. El borde externo es de mayor tamaño y convexo.

Las estructuras que entran y salen del seno renal constituyen el **hilio renal**.

El riñón derecho está un poquito más bajo que el izquierdo.

Por la cara posterior el riñón se relaciona: por arriba con el diafragma y por delante; el riñón derecho se relaciona con el hígado, con el ángulo derecho hepático del colon y con las asas del intestino delgado móvil (yeyuno-íleon); el izquierdo se relaciona con el bazo, el ángulo izquierdo del colon, el estómago y con una parte del páncreas (con la cola)

En el polo superior de los riñones, está una glándula de secreción interna: **glándula suprarrenal** que es como un gorro en cada uno de los riñones.

El riñón está envuelto por una cápsula fibrosa llamada cápsula propia, por fuera de ella nos encontramos con una abundante capa de tejido adiposo: **cápsula adiposa** que es más abundante por detrás y por fuera. Esa cápsula grasa, cuando el individuo adelgaza, también adelgaza. Hay otra cápsula llamada **fascia perirrenal** que queda abierta por dentro y por abajo.

–Estructura de los riñones:

Si damos un corte frontal distinguimos dos porciones en el parénquima renal: la parte periférica que es la **corteza renal** más pálida y clarita y la parte interna que es la **médula renal**, más oscura.

En esa parte central, se observan lo que correspondería a los lóbulos del riñón con forma de pirámides: **pirámides renales**, hay de cinco a doce en cada riñón y su vértice.

En el seno renal sobresale la **papila renal**.

A nivel del vértice de estas pirámides comienzan las vías de excreción y la orina va a ser recogida por unos tubos membranosos cortos: **cálices menores** que para adaptarse a la papila tienen borde cóncavo. Estos tubos se fusionan y constituyen troncos colectores (**cálices mayores**)

A su vez, varios cálices mayores, terminan por unirse y constituyen un ensanchamiento llamado **pelvis renal** que forma como un embudo que va a recoger la orina. Enseguida se estrecha para constituir el **uréter** que es un tubo muy estrecho y va a ser retroperitoneal.

El uréter tiene un recorrido muy largo: desciende sobre la cara anterior del psoas y va a pasar la división de los vasos ilíacos (externo e interno), vena ilíaca común y arteria ilíaca común.

Después llegan a la vejiga urinaria por la cara posterior.

La vejiga urinaria es un depósito músculo-membranoso que puede cambiar mucho de forma según esté vacía o llena. Está situada detrás de la sínfisis del pubis.

Con respecto al peritoneo de la vejiga, es un órgano subperitoneal y en consecuencia la última porción del uréter también es subperitoneal.

En el hombre, por detrás, la vejiga urinaria se relaciona con el conducto deferente, la vesícula seminal y el recto.

En la mujer la vejiga se relaciona con el cuello del útero y la vagina.

Hacia abajo, el vértice inferior de la vejiga termina en un conducto llamado uretra.

La uretra femenina es muy corta, mide tres o cuatro centímetros, está dirigida hacia abajo y hacia delante y desemboca en la vulva entre los labios menores.

En el hombre, la uretra es más larga, mide unos diecisiete centímetros, y es la vía terminal del aparato genital.

APARATO GENITAL MASCULINO

Está constituido por unas gónadas (**testículos**) que formarán los gametos (**espermatozoides**) y las hormonas sexuales (**testosterona**)

Además hay unas **vías eferentes** que en el varón son: el epidídimo, el conducto deferente, el conducto eyaculador y la uretra.

Las **glándulas anejas**, entre ellas la vesícula seminal, la próstata y las glándulas vulvo-uretrales.

Los **genitales externos**: el escroto y el pene.

Testículos

Órgano sexual masculino, es par y simétrico y se sitúa en un saco de piel laxa: **escroto**. Uno de otro están separados por un tabique, cada testículo presenta envolturas que dependen de la pared anterior del abdomen. Entre las envolturas que rodean al testículo está el **músculo cremaster** que son fibras musculares que dependen de la pared anterior del abdomen, del oblicuo interno o del transverso y son capaces de elevar el testículo.

En la piel que envuelve al testículo está un músculo cutáneo: **dartros** que son fibras musculares lisas que hacen que el escroto se encoja un poco o no.

Cada testículo tiene forma ovoidea de unos cuatro centímetros de longitud del polo superior al inferior por detrás.

Vías eferentes

A lo largo del borde posterior del testículo está el **epidídimo**, formado por un tubo muy enrollado llamado conducto epididimal de hasta siete metros. El epidídimo también se encuentra en el escroto. Va a recoger los espermatozoides que pasan por el conducto epididimario y a nivel del polo inferior del testículo, a este conducto se le empieza a llamar **conducto deferente**.

Desde el polo inferior, el conducto deferente, comienza a ascender para buscar la pared anterior del abdomen que va a atravesar, la atraviesa siguiendo el **conducto inguinal**. Ese recorrido el conducto deferente va acompañado (se une) de los vasos espermáticos o gonadales. Al conjunto del conducto deferente y vasos espermáticos se llama CORDÓN ESPERMÁTICO que atraviesa el conducto inguinal.

Ligamento inguinal: borde inferior de la aponeurosis del oblicuo mayor. Se extiende desde la espina iliaca antero-superior hasta el tubérculo púbico. Por debajo salen los vasos ilíacos externos del abdomen que se transformarán en femorales y por encima está el conducto inguinal.

Conducto deferente: en el abdomen va a seguir la pared lateral de la vejiga urinaria de adelante atrás y se separan sus vasos espermáticos cuando ya está muy cerca de la cara posterior donde se entrecruza con los uréteres.

Una vez cruzado con el uréter, llega a la cara posterior de la vejiga urinaria y en ella se va a unir a la vesícula

seminal. La vesícula seminal tiene forma de pera, en ella se acumula el esperma entre eyaculación y eyaculación.

Conducto eyaculador: se le cambia el nombre cuando se une con la vesícula seminal, atraviesa la próstata y entra en la uretra.

La uretra masculina constituye la vía terminal común del aparato urinario y del aparato genital masculino y se extiende desde la vejiga urinaria hasta la punta del pene.

La uretra va a atravesar primero la próstata: uretra prostática, luego el diafragma urogenital: uretra membranosa y por último la uretra va a estar rodeada por una columna de tejido eréctil que es el cuerpo esponjoso del pene o uretra esponjosa.

Próstata: es una glándula aneja que rodea la primera porción de uretra y queda situada debajo de la vejiga urinaria. Es de color rojo vinoso y la forma es la de una castaña. Queda situada por delante del recto lo cual es una relación muy importante porque en las personas mayores es muy probable que crezca la próstata y mediante una palpación rectal se puede averiguar el cáncer de próstata.

La próstata produce una secreción acuosa que va a verter en la uretra.

Pene

Tiene tres columnas de tejido eréctil, dos son anteriores o superiores: **cuerpos cavernosos** y uno es inferior o posterior: **cuerpo esponjoso**. Los cuerpos quedan aplicados a la pelvis por el músculo isquiocavernoso y bulbocavernoso.

El cuerpo esponjoso tiene dos dilataciones en los dos extremos. En el extremo aplicado a la pelvis: bulbo del cuerpo esponjoso, en el extremo de la punta del pene: glande.

A nivel del glande se encuentra el orificio externo de la uretra o meato urinario. La piel que cubre el glande se llama: prepucio y éste es una piel que se puede rechazar hacia atrás de tal manera que queda el glande al descubierto. En niños muy pequeños, es frecuente que no se pueda rechazar la piel, y si esto continúa, se hace una circuncisión y se queda el glande al descubierto.

En el glande, la uretra justo antes de terminar tiene una dilatación: fosa navicular

En la pared superior de la uretra hay un repliegue de la mucosa que se llama válvula de la fosa navicular o válvula de Guérin. Es muy importante conocerla ya que cuando se hace un sondaje por la uretra masculina, hay que tener cuidado de al principio dirigir la sonda hacia abajo.

Cuerpos cavernosos: la contracción de los músculos isquiocavernoso y bulbocavernoso va a impedir el retorno venoso y puede llegar a producirse la erección del pene.

A nivel del diafragma urogenital existen dos glándulas mucosas: glándulas bulbouretrales o glándulas de Cowper que tienen el tamaño de un hueso de cereza y su secreción también se realiza en la uretra. La función de las glándulas bulbouretrales es la de neutralizar la orina permanente antes de la eyaculación del semen.

APARATO GENITAL FEMENINO

Las gónadas son los **ovarios** que se sitúan en la pared lateral de la pelvis (donde se bifurcan los vasos ilíacos externo e interno) y tienen forma y tamaño de almendra.

Se mantienen en posición gracias al **ligamento suspensorio del ovario** (por donde llega la bascularización) también llamado ligamento lumbo-óvarico.

Hay otro ligamento que mantiene el ovario llamado **ligamento útero-ovárico** que une el útero con el ovario.

Las vías genitales eferentes son: **la vagina, el útero y la trompa de Falopio.**

Trompa de Falopio

Es un conducto de unos diez centímetros de longitud que recoge el óvulo del ovario y lo transporta hacia el útero.

En ella se distinguen: un EXTREMO EXTERNO O LATERAL ensanchado, con forma de embudo que se encuentra libre dentro de la cavidad abdomino-pelviana.

En ese extremo externo presenta unas prolongaciones como de dedos de guante o los flecos de una toquilla que son las **fimbrias**, hay una fimbria más larga que el resto: **ligamento tubo-ovárico** porque mantiene el contacto entre el ovario y la trompa.

Hacia dentro de la trompa, la parte más ancha: **ampolla**, es donde tiene lugar la fecundación del óvulo. A continuación, la parte más alargada se llama **istmo** que se introduce en la pared del útero y a esa porción más interna: **porción intramural**.

El óvulo, desde que es recogido por el pabellón de la trompa, tarda unos cuatro o seis días en llegar a la cavidad del útero.

Útero

Es un órgano muscular con paredes muy gruesas en forma de pera hacia abajo. Es hueco, de siete centímetros de longitud y en la cavidad pelviana queda situado entre la vejiga urinaria por delante y el recto por detrás (se aprecia en un corte sagital)

Se distinguen varias porciones:

Fondo uterino: corresponde a la parte más ancha de la pera y queda situado por encima de donde entran las trompas de Falopio.

Cuerpo uterino: por debajo del fondo del útero.

Cuello uterino: hacia abajo, la porción más caudal.

En un corte sagital, el útero no se coloca como esta pera sino que el cuello y el cuerpo forman un ángulo abierto hacia delante: ángulo de anteflexión va a quedar apoyado sobre la cara superior de la vejiga urinaria. También existe otro ángulo, el que forma la vagina con el cuello del útero: ángulo de anteversión.

Por debajo del útero:

Vagina:

La parte más superior de ésta va a rodear la parte más superior del cuello del útero. Haciendo una corporoscopia se puede observar el cuello del útero: HOCICO DETENCA, es la parte más inferior del cuello del útero, rodeada por la vagina.

El peritoneo tapiza el útero y recubre toda la pared posterior, luego se dobla y recubre toda la pared del recto. El peritoneo entre el útero y el recto constituye el **fondo de saco de Douglas** que es recto-uterino. También llamado recto vaginal.

En el hombre, en cambio, el fondo de saco de Douglas está entre la vejiga urinaria y el recto es recto-vesical.

Hacia lateral, nos encontramos las trompas de Falopio donde el peritoneo queda como una sábana con una hoja delante y una detrás y a ese peritoneo que cuelga: **ligamento ancho**.

Observándolo por delante de la trompa de Falopio hace prominencia una estructura redondeada: **ligamento redondo** del útero: fija el útero a la pared anterior del abdomen pero no se queda ahí sino que la atraviesa siguiendo el conducto inguinal para salir del abdomen y termina por fijarse en el tejido celular subcutáneo de los labios mayores.

Por delante de la trompa de Falopio, hace prominencia el ligamento redondo que es anterior y mantiene el útero en anteversión y por detrás hace prominencia el **ligamento útero-ovárico** que es posterior.

Por debajo del útero está la vagina que atraviesa el diafragma urogenital y desemboca por detrás del meato urinario.

Si la mujer está en posición ginecológica se observa el orificio externo de la vagina por debajo del meato urinario, membrana que la tapa parcialmente el himen.

El lugar donde nos encontramos el meato urinario se llama **vulva**.

A cada lado de los dos orificios que nos encontramos en la vulva hay dos pliegues cutáneos de aspecto mucoso: **labios menores**, que presentan en la comisura anterior una formación de tejido eréctil: **clítoris** que equivale al pene masculino y tiene su tejido cavernoso.

Por fuera de los labios menores se encuentran los **labios mayores** que están recubiertos de pelo por su cara externa y por dentro tienen apariencia mucosa. Esos labios también presentan tejido eréctil que ocupa el labio mayor y equivale al cuerpo esponjoso masculino: **bulbo vestibular**.

Entre las **glándulas anejas** consideramos:

Glándula vestibular mayor: es par, también llamada glándula de Bartolino. Es una glándula mucosa de tamaño de guisante que queda recubierta por el músculo bulbo-esponjoso y se sitúa a cada lado del orificio vaginal en la parte más posterior.

Glándula mamaria. Queda situada por los músculos pectorales mayores y por debajo de la piel. Constituida por tejido granular, graso y conjuntivo. Los conductos de las glándulas alveolares convergen en la punta del pezón que está rodeado de una zona pigmentada.

APARATO CIRCULATORIO (CARDIOVASCULAR)

Es el encargado de transportar la sangre a todas las partes del organismo. Está constituido por vasos sanguíneos en cuyo interior circula la sangre y es impulsada por una bomba que es el corazón y llega a todos los tejidos del cuerpo.

Desde el corazón van a partir unos vasos sanguíneos: **arterias** que son unos vasos sanguíneos elásticos que se van ramificando en arterias cada vez más pequeñas y finas: **arteriolas** que se ramifican y dan lugar a los **capilares**. En los capilares la sangre va a ceder el oxígeno al tejido y se va a cargar de anhídrido carbónico

(CO₂) donde va a tener lugar un intercambio de gases.

Los capilares que se han cargado de CO₂ vuelven al corazón: **vénulas** (equivalente a las arteriolas) que se van uniendo y finalmente se llega a unos troncos venosos muy gruesos que entran en el corazón.

Este recorrido que lleva la sangre oxigenada a los tejidos y devuelve la sangre con anhídrido carbónico al corazón se llama: CIRCULACIÓN MAYOR.

La CIRCULACIÓN MENOR: es el circuito que va a eliminar el anhídrido carbónico de la sangre por unas arterias que se dirigen hacia los pulmones. Se van ramificando las arterias pulmonares. En el pulmón a nivel de los alvéolos se produce el intercambio de gases a la inversa, la sangre que llega del corazón a través de las arterias pulmonares va a ceder el anhídrido carbónico y se va a cargar de oxígeno por lo que la sangre vuelve a tener aspecto colorado y de los pulmones llega al corazón por las venas pulmonares.

Los vasos que parten del corazón : arterias

Los vasos que salen del pulmón : venas

Corazón

Se encuentra en la cavidad torácica entre los dos pulmones, en la parte inferior y anterior del mediastino. Es una víscera hueca muscular y presenta cuatro cavidades.

Se habla de **aurículas y ventrículos**, hay dos aurículas izquierda y derecha separadas por un tabique interauricular y dos ventrículos izquierdo y derecho separados por un tabique interventricular. Las aurículas quedan por encima y por detrás de los ventrículos.

LAS AURÍCULAS son cámaras de recepción de sangre. A la aurícula izquierda llegan las venas pulmonares, que son cuatro, y a la aurícula derecha, llega la sangre de los tejidos a través de las venas cavas superior e inferior.

Del VENTRÍCULO izquierdo sale la **arteria aorta**, que es la principal del cuerpo, con sangre oxigenada.

La circulación mayor comienza en el ventrículo izquierdo saliendo por la aorta. La aorta se ramifica e irriga todos los tejidos del cuerpo, después vuelve a través de las venas cavas a la aurícula derecha.

En la *circulación menor*, la sangre venosa de la aurícula derecha, va a pasar al ventrículo derecho y desde éste partirá la **arteria pulmonar** hacia los pulmones. Desde los pulmones, la sangre cargada de oxígeno volverá por las venas pulmonares a la aurícula izquierda.

El corazón en conjunto tiene forma de pirámide triangular en el que distinguimos tres caras:

Una anterior por estar en contacto con el esternón y las costillas: **cara esterno-costal; cara inferior o diafragmática** y por último una **cara izquierda o pulmonar** que mira al pulmón izquierdo.

También se distinguen en el corazón una **base** donde entran y salen los grandes vasos.

El **vértice** del corazón que es anterior e inferior y también izquierdo o si consideramos el **eje mayor del corazón** que se dirige de arriba abajo desde la derecha hacia la izquierda y hacia delante.

En la superficie del corazón hay unos surcos:

En la cara anterior: el **surco interventricular anterior** que nos va a marcar donde queda situado el tabique interventricular. Dos tercios de la cara están ocupados por el ventrículo derecho y un tercio por el izquierdo de ese surco corresponde al ventrículo izquierdo que es donde está el vértice del corazón.

En la cara inferior también podemos observar el **surco interventricular posterior** que nos va a dividir esa cara diafragmática en dos mitades, cada una corresponde a un ventrículo.

Hay otro surco que es el **surco aurículo-ventricular** que forma una especie de corona por lo que también se llama surco coronario.

Las paredes de las aurículas y ventrículos son diferentes. Las aurículas son cámaras de recepción de sangre y tienen las paredes lisas y delgadas, en cambio, los ventrículos como van a impulsar la sangre fuera del corazón, son de paredes muy gruesas y además su superficie no es lisa como en las aurículas sino que presenta muchos relieves musculares: los **músculos papilares o columnas carnosas**.

Cavidades del corazón

*La **aurícula derecha** corresponde a la cámara que recibe toda la sangre venosa de todos los tejidos del cuerpo. En un esquema de la aurícula derecha, tiene una disposición vertical: por arriba le llega la sangre venosa procedente de la cabeza, cuello y extremidades superiores y llega a la aurícula derecha por la vena cava superior.

La sangre que procede del tronco y los miembros inferiores llega a la aurícula derecha por la vena cava inferior.

En la aurícula derecha hay otro pequeño orificio que queda situado a la izquierda del orificio de la cava inferior, es la desembocadura del seno coronario que corresponde al tronco venoso y recoge la sangre venosa del corazón. Esa sangre se drena en la aurícula derecha.

Separando la aurícula derecha y la aurícula izquierda está el **tabique interauricular** y en él se observa una depresión circular rodeada por un engrosamiento llamado: **fosa oval**.

La aurícula derecha tiene una prolongación llamada **orejuela derecha** que se caracteriza por abrazar el comienzo de la arteria pulmonar y la aorta.

Si el interior de la aurícula es todo liso, el interior de la orejuela presenta pequeños relieves musculares: **músculos pectinados**.

El orificio que va a comunicar la aurícula derecha con el ventrículo izquierdo va a estar ocupado por una válvula que va a impedir que la sangre que ha entrado en el ventrículo no vuelva a la aurícula, esta válvula que está en el **orificio aurículo-ventricular derecho** y tiene tres valvas por lo que se llama : **válvula tricúspide**.

*La **aurícula izquierda** es alargada en sentido horizontal. A ella van a llegar dos venas de cada pulmón que hacen que la aurícula izquierda sea alargada en sentido horizontal. Le van a llegar dos venas pulmonares derechas y dos izquierdas y en la pared anterior de la aurícula izquierda nos encontramos con cuatro orificios.

Se relaciona por detrás con el esófago.

El **orificio aurículo-ventricular izquierdo** comunica la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo y está ocupado por una válvula con dos hojas que parecen la mitra de un obispo por lo que se llama: **válvula mitral**.

*El **ventrículo derecho** es una cámara que presenta el orificio que lo comunica con la aurícula derecha

ocupado por la válvula tricúspide donde entra la sangre cargada de CO₂.

En este ventrículo se distinguen dos partes:

Una cámara de llegada o entrada que es venosa y una cámara de salida por delante de la de entrada.

De la cámara de salida sale impulsada la sangre, pasa hacia la arteria pulmonar. Cuando la sangre pasa a la arteria pulmonar, justo en el orificio se encuentra una válvula con tres valvas (nido de paloma) : **válvula sigmoides**.

*El **ventrículo izquierdo** es de paredes gruesas ya que debe de impulsar la sangre hacia todo el cuerpo. Tiene dos cámaras, de llegada y de salida pegada al tabique interventricular (a la derecha).

El orificio a través del cual la sangre oxigenada sale hacia la arteria aorta, está ocupado por una válvula de la arteria aorta y tiene los músculos característicos igual que la válvula sigmoides con los nidos de paloma.

En cuanto a la constitución del corazón, está constituido por tres capas:

Endocardio es la capa más interna. Endotelio muy fino que recubre el corazón.

Miocardio es la capa muscular y principal. Está constituido por tejido muscular estriado e involuntario (tejido muscular cardíaco)

Pericardio envuelve el corazón. Constituye la capa serosa que consta de dos capas:

Por la cara externa de la hoja parietal del pericardio se encuentra una lámina fuerte e inflexible llamada: **pericardio fibroso o saco pericárdico**.

En el caso de que exista un derrame pericárdico, el corazón tendrá problemas para moverse por la falta de flexibilidad o movilidad del saco pericárdico que sería la capa que quedaría justo pegada al corazón en ese caso.

El corazón está en constante movimiento ya que existe un sistema de conducción que controla la actividad principalmente del **miocardio**, este sistema va a estar controlado por **inervación simpática** que acelerará el ritmo del corazón y por **inervación parasimpática** que viene sobre todo del nervio vago (X par craneal) que tendrá como objeto disminuir el ritmo cardíaco.

Los impulsos nerviosos van a actuar sobre un tejido muscular especializado y comienza a actuar sobre el **nódulo sino-auricular o nódulo sinusal**, éste se encuentra a nivel de la aurícula derecha donde desemboca la vena cava superior.

De este nódulo salta a otro, al **nódulo aurículo ventricular** o nódulo de Aschoff Tawara que se encuentra en el tabique interventricular en el lado derecho. Desde aquí, el impulso continuará por el tabique interventricular llamado **fascículo de his** y aquí se divide en dos este fascículo: una rama izquierda y otra derecha, estas ramas a su vez se ramifican dentro del ventrículo y se conoce con el nombre de **red de Purkinje** de tal manera que el impulso se prolonga o propaga por todo el miocardio.

Las arterias que van a irrigar el corazón son las **arterias coronarias** y sus primeras ramas las **ramas coronarias**.

Circulación menor

Del ventrículo derecho surge la **arteria pulmonar**, esta arteria en su origen se coloca por delante de la arteria aorta.

La arteria pulmonar lleva una dirección ascendente y se dirige un poco hacia la izquierda, enseguida se divide en dos, en una arteria pulmonar derecha y otra izquierda. La derecha tiene un recorrido más largo, entran en el pulmón a nivel del **híleo** por delante de los bronquios. La arteria pulmonar derecha queda unida al callado de la aorta por el **ligamento arterioso**. En la circulación fetal está comunicada la aorta con la arteria pulmonar, en el nacimiento se obstruye y queda el ligamento solamente, en algunas ocasiones esto no ocurre y surgen grandes problemas.

Una vez que es oxigenada la sangre en el pulmón, vuelve por las venas pulmonares en el híleo izquierdo y en el derecho. Las cuatro venas pulmonares terminan su recorrido en la **aurícula izquierda**.

Circulación sistemática o mayor

Mecanismo de la arteria aorta, tiene su origen en el ventrículo izquierdo y aquí está situada por detrás de la arteria pulmonar. En un principio, la aorta lleva el mismo recorrido que la pulmonar: **aorta ascendente**, esta primera porción va a dar lugar a dos ramas llamadas **arterias coronarias** que irrigan las paredes del corazón.

Siguiendo el recorrido de la aorta, vemos que el segundo tramo describe un arco hacia abajo: **cayado de la aorta** que pasa por encima de la división de la arteria pulmonar, se encuentra en el mediastino superior. El arco o callado se dirige hacia atrás y hacia la izquierda y comienza a descender, **aorta descendente**, aquí se divide en una que va hacia el tórax, **arteria torácica** y otra que se dirige hacia la parte de atrás del esófago, atraviesa el diafragma y llega al abdomen: **arteria abdominal**.

El CAYADO DE LA AORTA, de su parte superior que es convexa, surgen una serie de ramas que van destinadas a irrigar la cabeza y el miembro superior.

Las **ramas de la derecha**:

Tronco braquiocefálico: irriga el brazo y la cabeza, se divide en la **arteria carótida común o primitiva (del derecho)** y la **arteria subclavia derecha**.

Carótida común izquierda: cuando está a la altura del bocado de Adán o nuez se divide en dos: la **carótida interna** que no da ninguna rama en el cuello y entra en la cavidad craneal y aquí se divide e irriga la zona del cráneo y la **carótida externa** que da numerosas ramas que irrigan las estructuras del cuello y cabeza.

Arteria subclavia izquierda: se dirigen hacia la izquierda, va a pasar por debajo de la clavícula y más tarde por debajo de la primera costilla, es aquí cuando cambia de nombre: **arteria axilar**. Entra en el hueco axilar pero antes de esto la arteria subclavia se divide en numerosas ramas:

Subclavia ascendente: va a ir por las apófisis externas de las vértebras cervicales_ arteria cervical. Ésta va a contribuir a irrigar el cerebro junto con la carótida interna.

Arteria torácica o mamaria interna pasa al lado del esternón y atraviesa el diafragma.

Al cambiar la subclavia de nombre (al pasar por la primera costilla): arteria axilar; esta vuelve a dar numerosas ramas a los músculos de la axila. La arteria axilar cuando sobrepasa el nivel del borde inferior del músculo pectoral mayor se la vuelve a cambiar el nombre: **arteria humeral o braquial**. A la arteria humeral la vamos a encontrar en la región interna del brazo en el surco interno o surco bicipital interno y va acompañada de las venas humerales y los nervios mediano y cubital.

De esta manera, la arteria humeral baja por el brazo y cruza el codo por delante, una vez que lo cruza en la región anterior del antebrazo, la arteria humeral se divide en dos ramas terminales:

Arteria cubital interna: va a ser satélite o va a acompañar al músculo supinador largo en todo su recorrido.

Arteria cubital externa: en la muñeca se la puede tomar el pulso entre el supinador largo y el palmar mayor.

Estas dos arterias, cubital interna y externa, pasan a la palma de la mano y ahí nos encontramos con dos arcadas arteriales, un arco arterial superficial que se forma por la anastomosis (unión) de la arteria cubital con una rama enviada por la . Así se irrigan los dedos a través de las **arterias digitales**.

El arco anterior profundo se forma de la anastomosis de la **arteria radial** con una rama que le envía la arteria cubital. Así van a surgir las arterias que ocupan los espacios entre los metatarsianos.

La **arteria descendente torácica** va a dar en este recorrido descendente las **arterias intercostales** también numerosas ramas para el esófago llamadas ramas esofágicas y también ramas para irrigar el pulmón: **arterias braquiales**.

Una vez que han dado esas ramas, atraviesa el diafragma y entonces se habla de **aorta descendente abdominal** que lleva un curso descendente por delante de los cuerpos vertebrales por la izquierda va a dar tres ramas impares y medias:

Tronco cefálico: nada más atravesar el diafragma se divide en tres de nuevo ya que va a dar una rama para el hígado: **arteria hepática**, otra para el bazo: **arteria esplénica** y otra para el estómago: **arteria coronario–estomática**.

Arteria mesentérica superior: surge de la aorta por debajo del tronco cefálico e irriga el yeyuno íleon, todo el intestino delgado y también la mitad derecha del intestino grueso. Tiene un grosor amplio.

Arteria mesentérica inferior: surge antes de dividirse la aorta abdominal en las ramas terminales. Irriga la mitad izquierda del intestino grueso.

La aorta también tiene ramas pares que irrigan el diafragma: **arterias diafragmáticas** y también **arterias lumbares** que irrigan la zona lumbar.

Las ramas pares son más gruesas: **arterias renales** irrigando los riñones, dos troncos muy gruesos que se dirigen hacia el íleo mayor.

Otras ramas pares son las destinadas a las gónadas: **arterias genitales o gonadales** que surgen de la aorta por debajo de las arterias renales.

A nivel de la cuarta vértebra lumbar la aorta se trifurca en tres ramas:

Dos arterias ilíacas primitivas y comunes que llevan una trayectoria divergente y a nivel de la articulación sacro–ilíaca se dividen en dos:

Arteria ilíaca interna o hipogástrica: irriga los órganos de la pelvis.

Arteria ilíaca externa sale fuera de la cavidad pelviana, pasa por debajo del ligamento inguinal, entra en el muslo y se cambia de nombre: **arteria femoral** en la región anterior del muslo. Aquí lleva una trayectoria divergente dirigiéndose hacia el lado interno, se dice que es satélite del músculo sartorio. La arteria femoral va a atravesar el aproximador más profundo, el tercer abductor, y aquí va a pasar a la región posterior. Va a

atravesar el hueco poplíteo o rombo poplíteo y en esta zona cambia de nombre por el de **arteria poplítea**, ésta va acompañada por la vena poplíteo y el nervio radial posterior.

La arteria poplíteo se va a dividir en dos:

–una anterior que irriga la parte anterior de la pierna, pasa el tobillo por delante y aquí se la llama arteria pedia.

–otra posterior que irriga la parte posterior de la pierna, se va a situar atravesando el músculo soleo y se colocará sobre el plano muscular profundo de la región posterior de la pierna y junto con los músculos flexores se dirige hacia abajo y hacia dentro por detrás del maléolo interno. Se termina por dividir en la planta del pie en dos ramas: arterias plantares externa e interna que se reparten la irrigación del pie.

Sacra media: muy fina y pequeña.

SISTEMA VENOSO

La **función** del sistema nervioso es la de llevar la sangre desde los capilares que forman vénulas que convergen hasta formar venas hasta el corazón.

Las venas son de paredes finas, cuando están llenas constituyen vasos cilíndricos y cuando están vacías se aplastan. Cuando están muy llenas, de trecho en trecho hay un abultamiento que da un aspecto nudoso, esos nudos se deben a las válvulas que tabican el interior de las venas. Las válvulas van a ser directrices de la corriente sanguínea y fuerzan a la sangre a progresar de la periferia al corazón y se van a oponer al movimiento retrógrado de la sangre.

El principal motor de ese flujo venoso es la bomba muscular y la concentración de los músculos que rodean a las venas va a exprimir su contenido. También dirige el flujo hacia el corazón. Las grandes venas del tronco y del cuello apenas tienen válvulas, en las del miembro inferior hay más válvulas que en las del miembro superior.

Acompañando a una arteria hay dos venas, sobretodo en la parte distal de los miembros. Cuando llega un pulso de sangre por la arteria contribuye a comprimir la vena.

Grandes troncos venosos: ¿cómo se forman?

La sangre que procede de la cabeza va a ser recogida por la vena yugular interna. La sangre venosa del miembro superior es recogida por la vena subclavia. Las dos venas se fusionan y constituyen un tronco venos braquiocefálico. Sucede detrás del mango del esternón. Esos dos troncos venosos, derecho e izquierdo, se fusionan y se forma la vena cava superior que recoge toda la sangre venos de la cabeza, cuello y miembro superior.

Además de estas venas profundas paralelas a las arterias, existen una serie de **venas superficiales**: en el cuello la vena superficial que ayuda también al drenaje venoso y queda situada por fuera de la musculatura superficial externa se llama vena yugular externa (es la principal vena superficial); otra más pequeña a cada lado de la línea media se llama vena yugular anterior; en la extremidad superior está la red venosa superficial que se forma en la cara dorsal de la mano y desde el dorso de la mano se va a resumir en dos venas superficiales principales, una que sube por el lado interno del antebrazo, vena basílica y otra que sube por el lado externo del antebrazo, vena cefálica.

La VENA CEFÁLICA tiene un recorrido muy largo, llega hasta el hombro y va a discurrir por el surco deltopectoral entre el deltoides y el pectoral mayor, una vez que ha pasado por el surco termina en la vena

axilar.

La VENA BASÍLICA cruza por delante el codo y como hacia la mitad del brazo se hace profunda. Perfora la fascia de envoltura del brazo y a nivel de la raíz del brazo se une a las dos venas humerales o braquiales. La fusión de la basílica con estas dos venas va a constituir la vena axilar.

La vena axilar va a recibir a la cefálica.

Venas superficiales del miembro superior: en la fosa cubital o región anterior del codo hay un vaso que comunica estas dos venas, basílica y cefálica (que es donde se hacen la mayoría de las punciones venosas)

En la cara anterior del codo, las venas están por encima de la fascia de envoltura, las dos venas se unen de diferente manera, a veces hay un vaso que las comunica llamado vena cubital mediana o en la cara anterior del antebrazo hay otra vena superficial que es la vena mediana que cuando llega al codo se divide en dos y una rama da a la cefálica y otra a la basílica formándose una especie de M.

Las venas superficiales están comunicadas con las profundas y cuando hay que hacer una punción venosa hay que aplicar un torniquete para que se acumule la sangre venosa, se relaja y cierra el puño y se van marcando las venas, una vez pinchada la vena conviene retirar el torniquete para que cuando se retire la aguja no haya un sangrado venoso excesivo.

Vena cava inferior: ¿cómo se forma?

Del miembro inferior, la sangre va a volver por la vena femoral que una vez que entra en la pelvis va a conocerse con el nombre de vena iliaca externa que se va a unir a la vena iliaca interna y va a recoger la sangre venosa de los órganos pélvicos.

La vena iliaca externa y la interna se van a fusionar para formar una vena iliaca común o vena iliaca primitiva. Cuando se fusionan la común o primitiva de uno y otro lado, obtenemos la vena cava caudal o vena cava inferior a la altura de la quinta vértebra lumbar y asciende por la cavidad abdominal a la derecha de los cuerpos vertebrales.

En el recorrido por el abdomen, la cava inferior, recoge sangre venosa procedente de la pared posterior del abdomen; recibe venas lumbares, renales, las que proceden de la glándula suprarrenal: venas suprarrenales, también recibe la sangre venosa de las gónadas: venas espermatícas u ováricas.

Pero no hay ninguna rama del tubo digestivo que terminen en la cava inferior. Sí la sangre venosa del hígado que acaba en la cava inferior: venas suprahepáticas, y cuando la recibe, atraviesa el diafragma y entra en la vena cava derecha del corazón.

Venas superficiales del miembro inferior

Se forma a nivel del dorso del pie y se resume en dos grandes venas: vena safena externa y vena safena interna.

La externa va a pasar a la pierna por detrás del maléolo interno y la interna pasa a la pierna por delante del maléolo interno o tibial.

La SAFENA EXTERNA va a ser más corta, termina a nivel de la rodilla y en un principio se forma en la cara dorsal del pie y está en el lado externo de la pierna pero luego se coloca en la cara posterior de la pierna.

En un desdoblamiento que le hace la fascia termina en el hueco poplítico o tibial. Termina por desaguar en la

vena poplitea.

La SAFENA INTERNA va a pasar por delante del maléolo interno o tibial, es más superficial, va en el espesor del tejido subcutáneo y es más larga. Desagua a nivel de la raíz del miembro en la vena femoral.

Estas dos venas son las que dan lugar a las varices cuando las válvulas se vuelven insuficientes.

Venas del tubo digestivo

Las que proceden del intestino se van a fusionar detrás del páncreas, en posición retroperitoneal. Allí se unen la vena mesentérica superior o mayor, la vena mesentérica inferior o menor que recoge la sangre venosa de la mitad izquierda del intestino grueso. A estas dos venas se les une la vena esplénica procedente del bazo. Se fusionan detrás del páncreas formando la vena porta que se introduce en el hígado a nivel del hilio acompañando a la vena hepática y al conjunto hepático. Se va ramificando y la sangre propia del hígado sale por las tres venas suprahepáticas para terminar en la cava inferior.

Un sistema porta es todo sistema bascular que se ramifica por los dos extremos.

Sistema venoso que comunica la cava inferior y la superior

Se le llama SISTEMA ACIGOS y está constituido por la vena ácigos mayor que va a ascender a la derecha de los cuerpos vertebrales y se va a formar por la unión de las venas lumbares y una rama interna de la cava inferior.

La ácigos mayor, una vez que se ha formado la cava superior, forma un callado y desagua ahí.

En el lado izquierdo, lo habitual es que haya una ácigos menor superior y una ácigos menor inferior; esas dos venas ácigos también se conocen como venas hemiacigos que van a recoger la sangre de las venas intercostales del lado izquierdo y desaguan en la ácigos mayor a la altura de la undécima vértebra.

SISTEMA LINFÁTICO

Recoge la sangre que ha llegado a los tejidos.

En los espacios intercelulares de esos tejidos, se va a verter la **linfa** en capilares linfáticos. La linfa es un líquido incoloro que va a devolver a la sangre líquido y proteínas plasmáticas que se escapan de la circulación general.

A lo largo de los vasos linfáticos nos encontramos unas formaciones nodulares: **ganglios linfáticos**, hay ochocientos aproximadamente y sirven para filtrar la linfa, también tienen función de defensa ya que a nivel de esos ganglios se sintetizan anticuerpos que van a ser vertidos a la sangre.

Los capilares linfáticos se van fusionando para formar **vasos linfáticos** que se van a resumir en un tronco grueso llamado **conducto torácico** que asciende delante de la columna torácica, a nivel de éste termina la linfa del cuerpo.

El conducto torácico se origina en una dilatación llamada cisterna de Pequet que queda por delante de la primera vértebra lumbar. Este conducto, desagua en la circulación general, en el ángulo venoso que forma en el lado izquierdo la yugular interna y la subclavia: ángulo subclavio del lado izquierdo.

Cuando se forma el tronco torácico, es donde va a drenar por detrás el conducto torácico.

Todos los tejidos tienen vasos linfáticos menos el sistema nervioso central, la córnea del ojo, el oído interno,

la epidermis de la piel, el cartílago, el hueso, los dientes y la placenta.

Los vasos linfáticos tienen un tránsito que es muy inferior al de la sangre, si el corazón bombea unos siete mil litros, la linfa sólo dos litros al cabo del día. A pesar de todo es importante, porque cuando hay una obstrucción de las vías linfáticas hay un agrandamiento de los miembros: elefantiasis.

Los vasos linfáticos también tienen válvulas y la linfa, antes de incorporarse a la sangre, al menos atraviesa un **ganglio linfático**.

Al ganglio linfático que es responsable de una zona determinada se le llama ganglio linfático regional. Hay ganglios linfáticos que son accesibles a la exploración: en la *axila* los encontramos de la linfa del miembro superior, también de la *pared torácica anterior* (muy importante para explorar, para la prevención del cáncer de mama).

Además de encontrarnos ganglios linfáticos en la axila, también los encontramos a *nivel inguinal*, que recoge la linfa del miembro inferior pero también de la pared abdominal.

En el *cuello*, nos encontramos con ganglios linfáticos que se pueden explorar y proceden de ganglios que recogen la linfa de la cabeza. En el *miembro superior* hay uno epitrocLEAR y en el *miembro inferior* a nivel del hueco poplíteo hay un ganglio poplítico, debido a que estos dos se encuentran alrededor de los grandes vasos.

La **función** del sistema linfático es devolver a la sangre líquido y proteínas plasmáticas, añadir a la sangre anticuerpos sintetizados y transportar sustancias de grandes dimensiones como por ejemplo el hollín, las bacterias y los lípidos reabsorbidos en el intestino.

SISTEMA ENDOCRINO

Está formado por glándulas endocrinas. La primera es la **glándula hipofisiaria o hipófisis** también conocida como glándula pituitaria.

Se encuentra localizada en el cráneo, alojada en la silla turca (cara superior del esfenoides). La hipófisis va a enviar mensajes al resto de glándulas endocrinas.

Presenta relación con un nervio cuya prolongación posterior forma el quiasma óptico, el nervio óptico o segundo par craneal, desde las órbitas se dirige hacia atrás y va a entrar en el cráneo. Por delante de la silla turca se fusionan los dos nervios ópticos. En el caso de que exista un agrandamiento de la hipófisis, puede comprimir el quiasma óptico y producir defectos de la visión.

La hipófisis tiene como un tallo, cuelga del cerebro con su tallo hipofisario en el que se puede distinguir: un lóbulo anterior y otro posterior.

La parte anterior se llama adenohipófisis y la posterior neurohipófisis porque segregan hormonas diferentes.

Glándula tiroides

Formada por dos lóbulos que quedan unidos por una parte central llamada istmo que asemeja una H. El ISTMO se relaciona con los dos primeros anillos de la tráquea y los lóbulos de la tiroides se relacionan con la laringe, en concreto con el cartílago tiroides.

La glándula tiroides cuando aumenta de tamaño: bocio (se puede palpar).

Por detrás de esta glándula nos encontramos con otras glándulas endocrinas. En los cuatro vértices de la

glándula hay dos pequeñas glándulas llamadas **glándulas paratiroides** y estas cuatro glándulas paratiroides son muy pequeñas, más grisáceas que el tiroides y tienen función de participar en el metabolismo del calcio y del fósforo.

Si por cualquier causa se tiene que extirpar el tiroides se puede producir una hipocalcemia que va a implicar que los nervios se hiperexciten y se produzca una tetanea.

La glándula tiroides es importante porque participa en el metabolismo celular y estimula el crecimiento.

Timo

Está desarrollado en el recién nacido. Tiene dos lóbulos detrás del esternón.

Durante la niñez interviene en la formación de linfocitos y según se va creciendo de tamaño, el timo va disminuyendo y se va convirtiendo en tejido adiposo.

Glándulas suprarrenales

Están situadas en el polo superior del riñón como un gorrito que en el lado derecho tiene forma triangular y en el izquierdo de media luna.

Cuando se da un corte a las glándulas suprarrenales, se observan dos zonas: una periférica que es la corteza y otra más oscura que es la médula.

La corteza suprarrenal va a fabricar CORTICOIDES.

La médula suprarrenal tiene origen embrionario diferente. Va a verter NORADRENALINA y ADRENALINA. La noradrenalina y la adrenalina son neurotransmisores.

El páncreas es un órgano estudiado dentro del aparato digestivo pero en el tejido pancreático hay grupos celulares llamados **islotas de Langerhans** que segregan hormona que intervienen en el metabolismo de la glucosa en sangre.

Glándulas sexuales

Son los ovarios y testículos que segregan hormonas sexuales.

Hay formaciones muy pequeñas similares a la médula suprarrenal llamadas **órganos cromafines** o **paraganglios**. Son del tamaño de un guisante y se encuentran adscritos a nervios craneales, al IX par craneal o glosofaríngeo y al X par craneal o vago, que son los nervios del parasimpático.

También hay pequeñas glándulas simpáticas y entre ellas está el **paraganglio aórtico abdominal** que se encuentra en el origen de la arteria mesentérica inferior.

SISTEMA NERVIOSO

El tipo celular es la **neurona**. Cada neurona posee un **cuerpo neuronal** y unas prolongaciones que se llaman **dendritas** y **axones** o cilindroejes.

El axón de la neurona suele ser la prolongación más larga y las dendritas, prolongaciones más ramificadas.

A través de estas prolongaciones las neuronas contactan y transmiten el impulso nervioso.

En el sistema nervioso se distingue el **sistema nervioso central**, en un estuche óseo, que va a estar en la cavidad craneal y en el conducto raquídeo de la columna vertebral.

Además del sistema nervioso central se distingue un **sistema nervioso periférico** formado por prolongaciones de nervios craneales y del conducto raquídeo.

Dentro del sistema nervioso central y del periférico se distingue una parte que es funcional y anatómicamente diferente que es el **sistema nervioso autónomo** que tiene partes del central y periférico. Está encargado del control de muchos órganos internos como vísceras, vasos y glándulas. Actúa de forma inconsciente. Tiene dos partes: simpático y parasimpático.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Se divide en médula espinal (conducto raquídeo) y encéfalo que está incluido en la cavidad craneal.

Dentro del ENCÉFALO se distingue el **tronco del encéfalo** que une la médula al cerebro y en el se distinguen: un bulbo, una protuberancia y el mesencéfalo. Dentro del encéfalo, además del tronco está el **cerebelo** detrás del tronco y el **cerebro** que constituye la parte más superior y desarrollada del sistema nervioso central.

Todo el sistema nervioso central está envuelto por membranas llamadas **meninges** que protegen y nutren el eje nervioso.

MÉDULA ESPINAL

Incluida en el conducto raquídeo, tallo nervioso cilíndrico de grosor como el de un dedo meñique que está aplastado de delante atrás.

Cuando se le da un corte transversal, se observa que presenta en el centro un conducto longitudinal: **conducto del epéndimo** que atraviesa de arriba abajo la médula y contiene líquido cefalo-raquídeo

Alrededor de ese conducto, en la médula se encuentra la **sustancia gris** formada por cuerpos neuronales, en un corte transversal tiene apariencia de mariposa o de H.

En la sustancia gris distinguimos las astas posteriores y las astas anteriores. La barra transversal de la H se llama comisura gris.

Alrededor de la sustancia gris se encuentra la **sustancia blanca** formada por prolongaciones neuronales: axones o dendritas. Son prolongaciones de los cuerpos neuronales que se encuentran en las astas.

Observando la médula se distingue en ella una cara anterior y una posterior:

La cara anterior tiene a lo largo un surco muy pronunciado llamado surco medio anterior. A cada lado de este surco, se observa uno menos pronunciado llamado surco colateral anterior. De este último van a emerger una serie de raicillas nerviosas: raíces anteriores.

La cara posterior, en la línea media está el surco medio posterior que es longitudinal y menos pronunciado que el de la cara anterior y a cada lado vemos otro surco longitudinal llamado surco colateral posterior.

A nivel del surco colateral posterior se ven unas ramitas venosas que emergen de él y se llaman raíces posteriores.

Las raíces anteriores son ramas nerviosas motoras cuyo cuerpo se encuentra en el asta anterior y las ramas o raíces posteriores son ramas sensitivas que van a recoger el impulso nervioso desde la periferia hacia la médula espinal.

Las raíces posteriores y las anteriores si las seguimos hacia lateral se van a unir y van a constituir el NERVIO RAQUÍDEO. Este nervio se encuentra en el agujero de conjunción.

La raíz posterior antes de formar el nervio raquídeo tiene un abultamiento llamado **ganglio dorsal, espinal o raquídeo**, de su unión van a salir los nervios raquídeos y cada uno, nada más salir por el agujero de conjunción se divide en una rama anterior y en una rama posterior.

Existen treinta y un pares de nervios raquídeos.

La sustancia blanca entre el surco medio anterior y el surco colateral anterior se llama cordón anterior y en la cara posterior entre el surco medio posterior y el surco colateral posterior, a la sustancia blanca que hay se le llama cordón posterior.

Entre los dos surcos colaterales está la mayor parte de la sustancia blanca, el cordón lateral

La médula espinal en conjunto, el diámetro va disminuyendo y sin embargo presenta dos engrosamientos, uno llamado intumescencia vertical y el otro llamado intumescencia lumbar.

Esas dos intumescencias se deben a que ahí se encuentran las neuronas para inervar el nervio superior, en la intumescencia vertical. En la intumescencia lumbar se encuentran las neuronas para inervar el miembro inferior.

La médula termina a nivel de la cara inferior de la primera vértebra lumbar y termina a modo de punta de lapicero. A continuación, del **cono terminal** o punta de lapicero nos encontramos con una cuerda llamada **filum terminale o ligamento coccígeo**.

Saber que la médula espinal termina a nivel de la primera vértebra lumbar es importante en la clínica para obtener líquido cefalorraquídeo ya que esa punción hay que hacerla a un nivel inferior al de la primera vértebra lumbar.

La médula como se extiende desde el agujero occipital a la primera vértebra lumbar, los primeros nervios van a salir de forma horizontal por los agujeros de conjunción. Los más superiores van a ser horizontales y según bajamos cada vez más oblicuos.

Va a haber ocho nervios raquídeos cervicales, doce torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y uno coccígeo.

Por debajo de donde termina la médula espinal sólo tenemos raíces nerviosas que llevan una dirección descendente, lo que se llama la **cola de caballo**.

Según donde se de el corte transversal a la médula espinal, la forma de la sustancia gris es diferente: a nivel de la médula torácica la médula es más fina y la sustancia gris tiene forma de H, a nivel de la médula cervical parece una mariposa con las astas anteriores muy ensanchadas y a nivel de la médula lumbar están muy ensanchadas las astas anteriores y las posteriores.

La **rama posterior** de los nervios raquídeos es más finita que la anterior, esa rama posterior de todos los nervios, lo que hace es inervar la musculatura del dorso y también una vez que las ramas han dado la inervación motora, inervan la piel que las recubre y así de arriba abajo desde la nuca, la musculatura del dorso y la piel de éste hasta la región glútea.

Las **ramas anteriores** de los nervios raquídeos, se fusionan unas con otras y forman plexos:

PLEXO CERVICAL en el cuello, formado por la unión de las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios raquídeos; PLEXO BRAQUIAL.

En el dorso, las ramas anteriores son las únicas que no se van a unir entre ellas y constituyen los nervios intercostales. Es el único lugar en el que no existen plexos.

Por debajo el PLEXO LUMBAR, el PLEXO SACRO y uno muy pequeño que es el PLEXO COXÍGEO.

Para poder observar el PLEXO CERVICAL hay que resecar el músculo **esternocleidomastoideo** que lo cubre. Ese plexo va a emerger entre el escaleno anterior y el medio. Está formado por la unión de las cuatro primeras ramas anteriores de los nervios raquídeos cervicales. De la unión de las cuatro ramas de C1 a C4 van a surgir:

Ramas cutáneas o ramas sensitivas que son varias y se caracterizan por emerger hacia la mitad del borde posterior del esternocleidomastoideo, recogen la sensibilidad de la piel. Son ascendentes para la piel del pabellón auricular, nuca hasta el tórax.

Además de dar esas ramas cutáneas, del plexo cervical también surgen **ramas motoras** para la musculatura del cuello. De entre las ramas motoras del plexo hay un nervio muy importante que no se queda en el cuello, va a descender hasta el tórax y va a inervar el músculo diafragma, se trata del nervio frénico. Este nervio se origina de la rama anterior del tercer nervio cervical C3 y se forma por la unión de los nervios C1, C2 y C3.

Va a cada lado del corazón para alcanzar al músculo diafragma e inervarlo, este músculo es un músculo inspirador muy importante. Si se afectan los dos nervios frénicos, va a existir una dificultad para respirar.

El PLEXO BRAQUIAL se forma por la unión de C5, C6, C7, C8 y una parte del nervio dorsal primero o torácico (la rama anterior del torácico se divide en dos y una parte se une al plexo)

Para poderlo ver hay que levantar los pectorales mayor y menor y va a dar innervación a esos dos músculos y al serrato mayor.

El plexo braquial pasa por debajo de la clavícula y por encima de la primera costilla al igual que la arteria subclavia, luego entra en el hueco axilar y da la innervación a la musculatura que va a la escápula.

Una vez atravesada la axila ya da las ramas terminales que van a inervar el nervio superior. Entre esas ramas está el **nervio circunflejo o nervio axilar** que sufre del tronco que va a quedar situado por detrás de la arteria axilar que se llama así porque rodea el cuello del húmero hasta llegar al deltoides al cual inerva.

También inerva la piel que recubre al deltoides. Se encuentra aplicado al cuello quirúrgico del húmero.

El **nervio radial** es un nervio muy grueso por detrás de la arteria axilar. Inerva la piel y la musculatura posterior del brazo y antebrazo. Este nervio una vez que ha dado la innervación a la musculatura posterior del brazo se dirige hacia delante, cruza el codo por delante y se divide en dos: en una rama profunda más gruesa y en una rama superficial.

—La rama superficial va a acompañar al músculo supinador—largo y da la innervación al compartimiento muscular externo del antebrazo (supinador largo, primer y segundo radial externo y supinador corto)

Atraviesa el supinador corto y se va al compartimiento posterior del antebrazo.

–La rama profunda es la que atraviesa el supinador corto.

Hay ramas sensitivas del nervio radial que llegan hasta la mitad externa del dorso de la mano.

Otra rama terminal del plexo braquial es el **nervio músculo cutáneo** que va a emerger del tronco situado por fuera de la arteria axilar: tronco secundario externo.

Para entrar en el brazo, este nervio atraviesa el músculo coraco–braquial, antiguamente se le conocía como nervio perforante Casserius.

Atravesando el coraco braquial entra en el compartimiento muscular anterior del brazo y lo inerva, así como al coraco–braquial, al bíceps braquial y al braquial–anterior.

Una vez que ha dado la inervación motora, no se agota sino que descienden las fibras sensitivas y da la inervación sensitiva a la mitad externa del antebrazo.

Por dentro de la arteria axilar queda el tronco secundario interno y la rama más importante es el **nervio cubital** que lo encontramos en el surco bicipital interno del brazo acompañando a la arteria humeral. A la mitad del brazo, el nervio cubital se va detrás, pasa por detrás al codo (por detrás del olécranon y epitroclea). Para entrar en el compartimiento anterior del antebrazo, tiene que atravesar el músculo cubital anterior que es un músculo que tiene una inserción en el olécranon y pasa entre las dos inserciones.

Una vez atravesadas las dos inserciones, entra en el compartimiento anterior siguiendo al músculo cubital anterior y da la inervación a los músculos internos y anteriores, pasa por el ligamento de la muñeca y da la inervación motora a los músculos de la región hipotena. Da la inervación sensitiva a la mitad interna de la mano.

La última rama terminal es el **nervio mediano** que se va a constituir con una rama que le va a enviar el tronco secundario interno y otra el externo. Por delante de la arteria axilar se forma una especie de V llamada V del mediano. El nervio mediano se caracteriza por acompañar a la arteria humeral en todo su recorrido. Nos lo encontramos en el surco bicipital interno. Va a cruzar el codo por delante. En su recorrido por el brazo no da ninguna rama, las comienza a dar cuando cruza la articulación del codo por delante.

También atraviesa al pronador redondo y queda situado entre los dos flexores comunes (el superficial y el profundo)

En todo el recorrido por el antebrazo, va dando ramas motoras, va a cruzar la muñeca por delante (cuando la cruza es muy superficial). Una vez cruzada la muñeca, en la palma de la mano da la inervación cutánea a la mitad externa de la mano, la da una ramita perforante para inervar a la piel del dorso de las últimas falanges.

Nervios intercostales: van por los espacios intercostales formando parte del paquete intercostal. Forman un surco en la parte interna de las costillas. El nervio intercostal es la rama anterior de los nervios torácicos. Van a dar la inervación a los músculos intercostales, alguna rama a la pleura y dan ramas perforantes que inervarán la piel de la pared lateral del tórax.

Cuando las ramas perforantes atraviesan la musculatura, llegan tan arriba como a la axila y tan abajo como a la región glútea. También inervan la piel del abdomen.

Los cuatro primeros nervios raquídeos lumbares L1, L2, L3 y L4 van a constituir el PLEXO LUMBAR que se forma en el espesor del músculo psoas.

Para poder ver el plexo lumbar hay que disecar la porción psoica del psoas iliaco. El plexo lumbar da varias

ramas y de la primera sale el **nervio lumbar** de donde surgen los nervios abdomino genitales L1, L2 que van dando ramas que inervan la musculatura del abdomen y acaban inervando los genitales.

Otra rama del plexo lumbar es el **nervio fémoro–cutáneo** que va a inervar la piel lateral del muslo.

Las ramas más importantes del plexo lumbar son dos: una es el **nervio obturador** que va a salir de la pelvis por el agujero obturado (por la parte superior de éste) y se distribuye por delante y por detrás de ese músculo y va a inervar en el muslo el compartimiento muscular interno. Esos músculos aproximadores van a quedar inervados por el nervio obturador.

La otra rama principal sale de la pelvis junto con los vasos femorales. Bajo el ligamento inguinal saldrá el **nervio femoral o crural** que es el más grueso de estos dos ese nervio, cuando pasa bajo el ligamento inguinal, entra en el compartimiento anterior del muslo y de hecho, todas las ramas motoras que da, son para el músculo cuádriceps femoral y el músculo sartorio (el más largo del cuerpo)

También da ramas perforantes que inervan la piel del muslo. Da una *rama cutánea* que inerva en la pierna la piel en el lado interno.

La RAMA CUTÁNEA, a través de la que inerva la piel: **nervio safeno interno** que es sólo sensitivo, inerva la piel de la pierna llegando al pie.

Por debajo del plexo lumbar está el PLEXO SACRO que se caracteriza porque se constituye por unión de la rama anterior del quinto nervio lumbar y los tres primeros sacros S1, S2, S3. Ese plexo sacro se forma delante del hueso sacro que por la cara anterior tiene el músculo piramidal.

El plexo sacro tiene forma triangular y el vértice del triángulo es el **nervio ciático mayor**. Hasta que se forma ese nervio, en el recorrido va dando muchas ramitas a los músculos glúteos, a los pelvi–trocanterícos...

El nervio ciático, una vez formado, sale de la pelvis siguiendo el borde inferior de ese músculo piramidal que desde la cara anterior del sacro se dirige hacia el trocánter mayor.

En ocasiones, el nervio ciático sale dividido en dos partes y una de las partes sale por entre las fibras del piramidal; a las personas que les pasa esto, una contractura piramidal provoca dolores ciáticos.

Siguiendo el borde anterior del piramidal, entra en el compartimiento anterior del muslo y en éste, lleva una dirección descendente siguiendo el eje mayor y va a quedar entre el bíceps femoral por fuera y por dentro del semimembranoso y semitendinoso.

En ese recorrido va dando ramas a esos tres músculos.

Cuando llegamos al rombo poplíteo, el nervio ciático se va a dividir en dos ramas terminales, la que sigue hacia abajo: **nervio tibial o ciático–poplíteo interno**. Ahí se divide en dos el nervio ciático. La otra rama es el **nervio peroneo común** o **nervio ciático–poplíteo externo** que se dirige siguiendo el lado externo del rombo poplíteo hacia fuera.

El NERVIO TIBIAL atraviesa de arriba abajo el rombo poplíteo, es la rama más gruesa. Cuando llegamos a la parte inferior del rombo poplíteo, queda entre los dos gemelos externo e interno. Este nervio tibial pasa entre los gemelos y luego atraviesa el anillo del músculo sóleo. Una vez que ha atravesado este anillo, se coloca sobre el plano muscular profundo, sobre los flexores largos (común y propio de los dedos y propio del dedo gordo) y los acompaña hacia el maléolo interno, hacia abajo y un poco hacia dentro; pasa por detrás del maléolo interno y entra en la planta del pie donde se divide en : **nervio plantar interno** y **nervio plantar externo** inervando toda la musculatura plantar del pie.

EL NERVIO CIÁTICO–POPLÍTEO EXTERNO O NERVIO PERONEO COMÚN se dirige hacia fuera siguiendo el bíceps. Rodea la cabeza del peroné y se divide en dos: **nervio peroneo superficial o nervio músculo cutáneo** que inerva a los músculos peroneos laterales, este nervio además de inervar estos músculos, un poco por encima del tobillo, atraviesa la fascia de envoltura y se hace más superficial, va a inervar la pie del dorso del pie.

La otra rama del peroneo común es el **nervio peroneo profundo o nervio tibial anterior** que entra en el compartimiento anterior de la pierna y da la inervación motora a los músculos del compartimiento anterior de la pierna.

El tibial anterior, pasa junto con la arteria tibial anterior y en el pie, inerva una zona entre el primer y segundo dedo. El nervio tibial, antiguamente se llamaba nervio ciático poplíteo interno, éste, cuando atraviesa el anillo del sóleo, se llama **nervio tibial posterior**. El resto de inervación del miembro inferior depende del ciático, cuando este nervio se irrita, va a dar un dolor que sigue la parte posterior del muslo, pierna y dedo gordo.

TRONCO DEL ENCÉFALO

Une la médula espinal al cerebro. Dentro del tronco distinguimos el **bulbo raquídeo** o médula oblongada que cuando se observa por la cara anterior, se diferencia de lo que es médula espinal. En esa cara anterior hay una señal que lo separa de la médula espinal que se llama **decusación de las pirámides** que se observa en la línea media como un cruce de fibras.

Por detrás va a formar parte de una pared de una cavidad que hay en el tronco del encéfalo: **cuarto ventrículo**.

Por encima del bulbo raquídeo está el **punte de Varolio o protuberancia anular** separado por un surco horizontal.

En esta cara anterior, además se observa un surco donde se va a apoyar la arteria basilar que se forma por la fusión de las arterias cerebrales.

Por detrás del tronco del encéfalo va a contribuir a formar el suelo del cuarto ventrículo

Por encima de la protuberancia anular está el **mesencéfalo** que por delante está formado por los pedúnculos cerebrales que también están separados de la protuberancia por un surco horizontal y divergen así:

De esos surcos horizontales, van a emerger nervios craneales:

Por la cara anterior por encima de la protuberancia, el mesencéfalo está constituido por los pedúnculos cerebrales y por detrás por la lámina cuadrigémina que presenta cuatro abultamientos llamados tubérculos cuadrigéminos que son dos superiores y dos inferiores y también se llaman colículos.

Detrás del tronco del encéfalo está el **CEREBELO**

En una visión superior asemeja una empanadilla, también se dice que cuelga del tronco del encéfalo como una mochila.

Distinguimos:

PORCIÓN CENTRAL O VERMIS y DOS HEMISFERIOS LATERALES a cada lado de la vermis.

Al igual que en el cerebro, la sustancia gris en el cerebelo se encuentra en la periferia y constituye la **corteza**

cerebelosa que se encuentra plegada de forma característica y esos pliegues parecen como hojitas por lo que se denomina *folia*.

Cuando se da un corte al cerebelo debido a ese plegamiento se denomina árbol de la vida porque en la parte central se dispone la sustancia blanca y dentro de la sustancia blanca hay pequeños núcleos de sustancia gris.

En la cara anterior del cerebelo se distinguen los **pedúnculos cerebelosos**, a través de ellos el cerebelo queda unido a la médula espinal, al bulbo raquídeo, a la protuberancia y al mesencéfalo.

El cuarto ventrículo contribuirá a cerrar el cerebelo por detrás. Este ventrículo es una dilatación del conducto del epéndimo de la médula espinal..

CEREBRO, por encima del tronco del encéfalo.

Distinguimos una parte media y central: DIENCÉFALO y a cada lado de éste los HEMISFERIOS CEREBRALES.

El DIENCÉFALO sólo es visible en la cara inferior del cerebro, por delante queda limitado por el quiasma óptico. En gran parte, el diencéfalo está delimitado por los **tálamos ópticos** que son dos masas de sustancia gris. En esta cara inferior se observa una prolongación dirigida hacia abajo que está unida a la hipófisis: **infundíbulo**.

Por detrás vemos una cavidad aplastada de un lado a otro que es el **tercer ventrículo** (cavidad ventricular del diencéfalo) entre los dos tálamos ópticos, por encima del cuarto ventrículo.

Los HEMISFERIOS recubren el diencéfalo casi en su totalidad. Son dos hemisferios cerebrales y uno del otro están separados por una hendidura muy profunda de dirección sagital llamada **hendidura interhemisférica** que separa los dos hemisferios.

La sustancia gris se encuentra en la periferia plegada, esos pliegues se llaman **circunvoluciones** y quedan separados por surcos o cisuras.

Para estudiar los **surcos o cisuras** en la superficie del cerebro se distingue en cada hemisferio una cara externa, inferior e interna:

Surcos principales en la cara externa: el que baja verticalmente desde el borde superior se llama surco central y corresponde en la cara externa al surco vertical. También se llama cisura de Rolando.

El surco que lleva esa dirección horizontal se llama cisura de Silvio. Estos dos grandes surcos o cisuras nos separan el lóbulo frontal situado por delante del surco central del lóbulo parietal (situado por detrás).

La cisura de Silvio separa en la cara externa el lóbulo frontal y el parietal del lóbulo temporal (por abajo)

El lóbulo occipital, para poder distinguirlo, hay un surco muy mal delimitado llamado cisura perpendicular externa que tiene una pequeña hendidura que es la única señal visible y va a separar el lóbulo parietal y el temporal del occipital.

En la cara inferior del cerebro, la cisura de Silvio separa el lóbulo frontal del temporal.

Al observar la cara interna, se ve una formación de sustancia blanca cortada que une los dos hemisferios cerebrales y tiene aspecto de media luna: **cuerpo calloso** formado por fibras.

Por encima de esta formación, a distancia, nos encontramos una cisura muy bien marcada: cisura callosa marginal.

Además de esa cisura, en la cara interna se distinguen otras dos cisuras, una que es la cisura perpendicular interna que va a delimitar la sustancia gris que queda por detrás y corresponde al lóbulo occipital. Éste lóbulo se delimita por abajo con la cisura calcariana.

En el cerebro, al igual que en el cerebelo, dentro de la sustancia blanca existen núcleos de sustancia gris, en conjunto, esa sustancia gris se le llama **cuerpo estriado** dentro del hemisferio cerebral.

Al hablar de núcleos grises, incluye el tálamo óptico.

En los hemisferios cerebrales también hay una cavidad que comunica con el tercer ventrículo que se llama **ventrículo lateral**.

NERVIOS O PARES CRANEALES

Tienen su origen o en el tronco del encéfalo o a nivel de los hemisferios cerebrales. Son pares, hay uno a cada lado. Van a atravesar los agujeros de la base del cráneo y por lo general van a terminar en los órganos de la cabeza o del cuello. Los nervios craneales son doce pares y se les nombra del I al XII.

El I par craneal es el **nervio olfatorio** que es el encargado de recoger los estímulos de la olfacción. Tiene su origen en la cavidad nasal, en las paredes laterales de la fosa nasal (interna o externa). Esos nervios olfatorios van a atravesar el techo de las fosas, en concreto la formada por el hueso etmoides: lámina cribosa del etmoides.

Acaba en una formación encima de esa lámina llamada bulbo olfatorio que se encuentra en la cara inferior del lóbulo frontal del cerebro. Hacia atrás, el bulbo se continúa como cintilla olfatoria que llevará la información hacia el lóbulo temporal del cerebro en una parte llamada UNCUS donde termina la vía olfatoria.

El II par craneal o **nervio óptico** es el encargado de recoger los estímulos visuales. Está por detrás del primer par craneal. Tiene su origen en la retina del globo ocular o capa nerviosa. Desde la retina se constituyen el nervio óptico que entra en la cavidad craneal por el agujero óptico. Enseguida parte de sus fibras se cruzan al lado contrario: quiasma óptico, las fibras que proceden del lado externo de la retina continúan su camino al mismo lado y las del lado interno se entrecruzan al nivel de este quiasma.

Desde el quiasma hacia atrás se habla de cintilla óptica que llevará la información visual hasta la corteza visual en el lóbulo occipital.

El III par craneal o **nervio motor ocular común** tiene su origen en la cara anterior del tronco del cerebro entre los dos pedúnculos cerebrales. Desde ese origen se dirige hacia delante y va a entrar en la órbita donde va a inervar casi todos los músculos de la órbita que mueven el globo ocular. También actúa sobre el músculo elevador del párpado superior. Cuando se lesiona este nervio, el párpado se cae y la mirada se desvía hacia fuera y hacia abajo, también presentará midriasis (dilatación de la pupila)

El IV par craneal es el **nervio patético o troclear** y es el único que no emerge de la cara anterior sino de la posterior del tronco del encéfalo. Por debajo de la lámina cuadrigémina. Rodea toda la cara lateral del tronco del encéfalo, entra en la órbita e inerva el músculo oblicuo superior de la órbita. Es muy finito porque inerva un músculo muy pequeño.

El VI par craneal o **nervio motor ocular externo** tiene su origen en la cara anterior del tronco del encéfalo en el surco entre el bulbo y protuberancia a cada lado de la línea media.

También es muy finito y sólo inerva al músculo recto externo de la órbita, este músculo se origina en el fondo de la órbita y cuando se contrae lleva la mirada hacia fuera. Si se lesiona, la mirada se lleva hacia medial, lo que es un tipo de estrabismo.

El V par craneal es el **nervio trigémino** que se origina en la cara anterior del tronco del encéfalo en la parte más lateral de la protuberancia y desde ahí se dirige hacia delante.

Este nervio sufre un engrosamiento que es el ganglio del trigémino o ganglio de Gasser que se encuentra dentro de la cavidad craneal y desde ese ganglio el nervio trigémino se divide en tres. La primera rama es el NERVIO OFTÁLMICO, la segunda rama es el NERVIO MAXILAR y la tercera es el NERVIO MANDIBULAR.

El trigémino va a recoger toda la sensibilidad de la cara y también lleva fibras motoras para los músculos masticadores.

El VII par craneal es el **nervio facial** y se origina en el surco bulbo-protuberancial por fuera del VII par craneal. Se dirigirá hacia delante, sale del cráneo muy cerca de la glándula salival parótida y es en esa glándula donde va a dar sus ramas terminales. Es un nervio motor, va a llevar la inervación motora a los músculos de la mímica.

El VIII par craneal = **nervio auditivo, estato-acústico o vestibulococlear** también tiene su origen en el surco bulbo-protuberancial por fuera del facial. Este nervio va a recoger estímulos acústicos y estímulos que mantienen el equilibrio desde el oído interno. El caracol es el órgano encargado de la audición.

IX par craneal o **nervio glosofaríngeo**. Se origina en la cara lateral del bulbo raquídeo, sería la continuación hacia arriba del surco colateral posterior y se dirige hacia fuera. Es un nervio mixto porque recoge sensibilidad y además lleva fibras motoras a la faringe. También tiene fibras que llegan a la base de la lengua y se encargan de recoger el sentido del gusto. También lleva fibras del sistema nervioso autónomo destinadas a la glándula salival parótida: fibras parasimpáticas.

X par craneal o **nervio vago** se origina en el surco colateral posterior y sale por el orificio o agujero yugular. Una vez que sale del cráneo va a tener una distribución muy amplia, atraviesa el cuello y el tórax. Pasa por el abdomen, atraviesa el músculo diafragma junto al esófago, con una rama por delante y otra por detrás. Es un nervio mixto pero sobretodo lleva fibras parasimpáticas.

El XI par craneal es el **nervio accesorio o espinal**. También se origina en el surco colateral posterior, en el bulbo debajo del vago y sale por el orificio yugular. Tiene raicillas que se originan en la parte superior de la médula espinal. Esas raicillas se dirigen hacia arriba y salen por el orificio yugular donde se divide en dos: raíz craneal que se une al vago y raíz medular, espinal o raquídea que da inervación motora al esternocleidomastoideo y al trapecio.

XII par craneal o **nervio hipogloso**. Se origina en la cara anterior del bulbo. Una vez que sale del cráneo se dirige hacia la lengua donde va a dar la inervación motora a los músculos de la lengua.

La inervación gustativa va través de tres nervios: la parte anterior que es la punta de la lengua la inerva el VII par craneal, la base el glosofaríngeo y la parte más posterior el vago.

El sabor ACIDO está en los bordes de la lengua, El SALADO en los bordes y en la punta, el DULCE en la punta y el AMARGO en la base de la lengua.

MENINGES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Envolviendo el sistema nervioso central hay tres hojas de tejido conjuntivo, la más externa es la **duramadre** que es la más gruesa y también se la conoce con el nombre de paquimeninge. Tapizándola por dentro se encuentra la **aracnoides** porque parece como una tela de araña y queda aplicada sobre la tercera meninge que es la **piamadre** que está aplicada al tejido nervioso.

En el espacio entre aracnoides y piamadre, encontramos el **líquido cefalorraquídeo** en el espacio subaracnoideo. Este líquido es muy transparente y protege al sistema nervioso central. Contribuye a nutrir al tejido nervioso.

En el conducto raquídeo, el hueso está tapizado por el **periostio**. Entre el periostio y duramadre hay un espacio epidural por fuera de la duramadre que presenta tejido celular graso y plexos venosos (ahí se pone la anestesia epidural). Sólo existe en el conducto raquídeo, en el cráneo el periostio y duramadre están fusionados formando una hoja única.

En los ventrículos laterales de los hemisferios cerebrales, en el tercer ventrículo del diencefalo y en el cuarto ventrículo del tronco del encéfalo, existen agrupaciones capilares revestidas de células endoteliales, ahí es donde se va a segregar el líquido cefalorraquídeo.

A nivel de los ventrículos laterales, también en el cuarto ventrículo, nos encontramos con los **plexos coroideos** donde está el líquido cefalorraquídeo que va a circular alrededor del cerebelo y va a pasar al conducto endotelial.

El LIQUIDO CEFALORRAQUÍDEO pasa a través de unos orificios que existen en los ángulos del cuarto ventrículo al espacio subaracnoideo, es reabsorbido a nivel de unas vellosidades coroideas que atraviesan la duramadre y dejan la impronta en los huesos del cráneo. A nivel de esas vellosidades coroideas pasan a sangre venosa.

Los **senos venosos** están constituidos por un desdoblamiento entre el periostio y duramadre. Se puede obtener una muestra del líquido cefalorraquídeo a través de una punción lumbar.

Las meninges que rodean a la médula espinal. La **piamadre** es la más fina y tiene unas formaciones especiales, una es como un ancla de la médula espinal y se llama ligamento dentado.

La vascularización de la médula espinal procede de las arterias vertebrales, que son ramas de la arteria subclavia. Cuando se fusionan hacia arriba forman la arteria basilar y antes de que se fusionen, van a dar una ramita que va a descender y que también se fusiona, lo que constituye **la arteria espinal anterior** que va a discurrir por el surco medio anterior de la médula espinal.

De las arterias vertebrales que van a surgir, hay dos ramas que no se fusionan entre sí y constituyen las **arterias espinales posteriores** que discurren por los surcos colaterales posteriores.

Partiendo de las arterias intercostales o de las arterias lumbares, van a surgir ramas: una es la **dorso-espinal** que es la que se distribuye por la médula espinal, se va añadiendo a la arteria espinal anterior y a las dos posteriores que irrigan a la médula espinal.

El DRENAJE VENOSO de la médula espinal va a terminar en un **plexo venoso** que queda situado alrededor de la médula. Este plexo venoso se sitúa en el espacio epidural y desde ahí va a drenar en las venas intercostales si estamos en la columna vertebral y las venas vertebrales si estamos en el cuello.

El plexo nervioso perimedular no tiene válvulas lo que hace que las infecciones y la diseminación cancerosa sea más fácil.

La IRRIGACIÓN ARTERIAL HACIA EL ENCÉFALO se debe a dos arterias vertebrales que forman la arteria basilar que es la que se apoya sobre el punto de Varolio.

La arteria basilar, a nivel de la protuberancia, da varias ramas que van a irrigar el tronco del encéfalo, una de las ramas protuberanciales es muy pequeña y se llama **arteria auditiva interna o laberíntica** que irriga el oído interno o laberinto.

Si se obstruye esa arteria puede dar muchos problemas de vértigo o de déficits de audición.

Sin embargo, la división principal de la arteria basilar se divide en dos ramas principales: **arterias cerebrales posteriores** que se dirigen hacia atrás e irrigan el polo posterior y las **arterias lóbulo occipitales** que también irrigan en parte el lóbulo temporal.

El resto de hemisferios cerebrales, su irrigación depende de la **arteria carótida interna** que es rama de la carótida común y da dos ramas principales: una cerebral anterior y otra hacia fuera cerebral media que se introduce en la cisura de Silvio. La cerebral anterior por delante del quiasma óptico se dirige hacia delante.

POLÍGONO DE WILLIS. Es un círculo arterial, lo cierran de la carótida interna a la cerebral posterior. Hay una arteria comunicante posterior entre éstas y entre las dos cerebrales anteriores hay un puente que es la arteria comunicante anterior.

En el hemisferio cerebral derecho, el flujo de la arteria comunicante es muy pequeño.

DRENAJE NERVIOSO DEL CEREBRO

Es aproximadamente paralelo a la irrigación arterial pero presenta particularidades.

Antes hay que conocer como se dispone la **duramadre**:

Es la meninge más gruesa, envuelve en conjunto a los hemisferios cerebrales pero presenta **tabiques**. Hay un tabique que se introduce entre los dos hemisferios cerebrales llamado HOZ DEL CEREBRO porque la lámina fibrosa tiene forma de hoz y presenta un pico que se fija en el hueso etmoides. La lámina perpendicular al etmoides tiene una cabeza, apófisis cristagali, donde se fija a la hoz. La hoz tiene un borde adherente que se fija a la bóveda del cráneo y un borde libre (el inferior) situado sobre el cuerpo calloso.

La parte ancha de la hoz del cerebro, llegando al hueso occipital en la cara interna, se despliega en dos alas y a cada lado de la hoz surgen dos láminas que separan el polo posterior del cerebro, estas láminas se llaman TIENDA DEL CEREBELO.

Hay otra pequeña laminilla de duramadre que separa los dos hemisferios laterales del cerebelo, es la HOZ DEL CEREBELO que es más pequeña que la del cerebro y quedaría por debajo de donde se despliega la tienda del cerebelo en la línea media.

En el borde adherente y en el libre, discurren unos canales venosos llamados **senos venosos** y la sangre venosa del cerebro termina en ellos.

De delante atrás está: el **seno longitudinal superior** a nivel del borde libre y también está el **seno longitudinal inferior**.

Esos senos venosos, se forman porque la duramadre se despliega en esos lugares, en el longitudinal superior se separa el periostio de la duramadre y en el termina la sangre venosa del cerebro, se va dirigiendo hacia atrás y en el lugar donde la hoz del cerebro se despliega para formar la tienda del cerebelo se despliega el **seno**

recto.

El **seno cavernoso** está a cada lado de la silla turca.

El seno longitudinal superior, desde arriba, va a confluir con el seno recto y a esta confluencia de los senos se le llama PRENSA DE HERÓFILO. Aunque en esa prensa también hay otros senos, la sangre venosa se va a dirigir hacia los lados, lo que se conoce como **seno transverso**.

Llegando al hueso temporal, termina la tienda del cerebelo y cuando el seno transversal abandona la tienda se llama **seno sigmoideo** que se dirige hacia delante y hacia abajo y termina por drenar en la vena yugular interna.

La arteria carótida interna irriga el cerebro con la basilar y la sangre venosa del cerebro termina en la vena yugular interna.

VÍAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

La sustancia gris es donde se unen los cuerpos de las neuronas y hacen sinapsis entre sí. Constituyen centros y núcleos anatómicos y funcionales.

La sustancia blanca está formada por prolongaciones neuronales acopladas entre ellas y desde el punto de vista funcional, estas prolongaciones constituyen un aparato de transmisión o una vía.

La localización de la sustancia gris y la blanca varía, la gris está en la zona central formando las astas y en el cerebro al revés.

Vías que transportan mensajes desde la periferia al sistema nervioso central: **vías ascendentes, sensitivas o aferentes**.

Vías que transportan mensajes desde el sistema nervioso central hacia la periferia: **vías descendentes, motoras o eferentes**.

Vías sensitivas

La sensibilidad general en todas sus modalidades tiene una secuencia de tres neuronas que queda situada entre el receptor sensorial situado en la periferia y la percepción de la sensación en la corteza cerebral.

La **primera neurona** de estas tres, tiene su cuerpo neuronal en el ganglio raquídeo si estamos en la médula espinal, en el tronco del encéfalo se sitúa en el ganglio del nervio craneal correspondiente. P. Ej. El ganglio del trigémino.

Esa neurona tiene el cuerpo neuronal con una prolongación hacia la periferia y la otra hacia el sistema nervioso central.

Permanece en el tronco del encéfalo en el mismo lado del que llega, es ipsilateral.

La **segunda neurona** se encuentra dentro de la médula espinal o del tronco del encéfalo en los pares craneales. Hace sinapsis con la primera neurona.

Se caracteriza por cruzar la línea media, su axón se cruza al otro lado del sistema nervioso central y asciende su axón hasta el tálamo, donde termina.

En el tálamo tiene su cuerpo neuronal la **tercera neurona** y desde el tálamo se dirige a la corteza cerebral, concretamente a la circunvolución que está por detrás del surco central: CIRCUNVOLUCIÓN POSTCENTRAL que quiere decir que termina en el lóbulo parietal del cerebro. Antes se llamaba circunvolución postrolándica.

Hay una sensibilidad especial que está transportada por nervios craneales y así tenemos: la olfacción transportada por el I PC, la visión transportada por el II PC, la audición o el equilibrio transportadas por el VIII PC y el sentido del gusto transportado por el VII PC, IX PC y el X PC.

En la secuencia de tres neuronas, existe variación según por donde ascienden las vías:

Dentro de la GENERAL hay una sensibilidad propioceptiva que va a recoger información de los músculos, articulaciones y huesos y permite saber la situación en el espacio de estos y el nivel de contracción muscular. También tiene una secuencia de tres neuronas:

La **primera** está en el ganglio raquídeo, entra en la médula espinal, sube por la columna dorsal y una vez que ha ascendido por la columna dorsal hace sinapsis con la **segunda** en el bulbo raquídeo. A nivel del bulbo raquídeo está el cuerpo de la **tercera neurona**, se decusa (cruza) con ella, cambia de lado y sube hasta el tálamo.

Esta vía, lleva la información propioceptiva, sigue el cordón de la médula espinal. También se le llama columna dorsal lemnisco medial.

Esta vía además de llevar sensibilidad propioceptiva, también transporta la información sobre el tacto fino o tacto discriminativo. Sigue la misma vía siguiendo los cordones posteriores de la médula espinal.

Dentro de la **sensibilidad general**, las sensaciones que transportan el dolor, la temperatura y la presión, van a seguir una vía diferente: VÍA ESPINOTALÁMICA.

La **primera neurona** en el ganglio raquídeo, la **segunda** en el asta posterior de la médula espinal y esa cruza de lado la médula y se coloca en el cordón anterior. Desde ahí, asciende hasta el tálamo donde se encuentra la **tercera neurona**. La información llega a la corteza del cerebro.

Vías motoras (descendentes o eferentes)

Permiten realizar movimientos normales que permiten el habla, el movimiento motor de la mano...

Estas vías constan de una secuencia de dos neuronas: **neurona motora superior o motoneurona superior** que se encuentra en la corteza cerebral y la **neurona motora inferior o motoneurona inferior** que se localiza en la médula espinal o en el tronco del encéfalo.

En la corteza cerebral, se encuentran los cuerpos neuronales de las MOTONEURONAS SUPERIORES y tienen su cuerpo por delante del surco central: **circunvolución precentral** o prerrolándica que nos encontramos en el lóbulo frontal.

De esa circunvolución precentral, distinguimos motoneuronas superiores que llegan hasta el bulbo: **fibras córtico-bulbares** que en el bulbo hacen sinapsis y van a controlar la actividad de las motoneuronas que quedan en los núcleos de los nervios craneales.

En los núcleos de los nervios craneales se encuentra la MOTONEURONA INFERIOR que va a inervar la musculatura de la cabeza y el cuello.

Todos los pares craneales tienen axones de neuronas motoras inferiores menos el I PC (olfatorio), el II PC y el VIII PC.

Además de esta vía que termina a nivel del bulbo, volviendo a la corteza o circunvolución central, nos encontramos **motoneuronas** que bajan hasta la médula espinal y ahí hacen sinapsis con neuronas motoras inferiores, que en un corte horizontal de la médula se encuentran situadas en las astas anteriores de la sustancia gris. Van a hacer sinapsis con el axón de la motoneurona inferior.

Las **motoneuronas inferiores** van a inervar la musculatura del tronco y las cuatro extremidades.

La **motoneurona superior** está en un hemisferio cerebral, baja y llega al otro lado donde las fibras se decusan de lado. El lugar en el que las fibras corticoespinales se cruzan de lado se delimita la médula con el bulbo y se llama DECUSACIÓN DE LAS PIRÁMIDES. A la vía motora corticoespinal también se la conoce como VÍA PIRAMIDAL

Una vez que las fibras corticoespinales se han cruzado, descienden en el cordón anterior y en el lateral de la médula espinal y así hasta llegar al segmento medular al que están destinados.

En el control del movimiento de la postura y el tono muscular participan las VÍAS EXTRAPIRAMIDALES que van a facilitar conductas motoras apropiadas y van a inhibir movimientos no deseados, así el movimiento va a ser armonioso y productivo. Estas vías son vías que se caracterizan por comenzar con proyecciones desde diferentes áreas de la corteza cerebral hacia los núcleos de la base.

En los hemisferios cerebrales, la sustancia gris está en la corteza pero dentro de la sustancia blanca también hay núcleos de sustancia gris que se conocen como **NÚCLEOS DE LA BASE**. Alrededor del tálamo óptico hay un núcleo de sustancia gris con forma de coma por lo que se conoce como NÚCLEO CAUDADO. Este núcleo tiene una parte anterior que es la cabeza y una cola en la parte posterior.

Por fuera del tálamo hay otro núcleo de sustancia gris con forma de lente por lo que se llama NÚCLEO LENTICULAR y en él, se dirige una parte externa que se llama putamen y una parte interna llamada globus palidus.

Al conjunto de núcleo caudado y lenticular se le conoce como **núcleo estriado**.

Las vías extrapiramidales se caracterizan por llevar información desde la corteza cerebral hasta los núcleos estriados y siempre va a existir información procedente del lóbulo frontal que termina en el estriado. Dentro del estriado, sobretodo el globo pálido, es el que recibe toda la información de la corteza cerebral y desde el globo pálido, la información se transporta al tálamo (al diencefalo). Desde ahí la información va a la corteza central para influir en los movimientos a través del sistema piramidal.

Para hacer movimientos con precisión y productivos nos servimos de esta vía.

CEREBELO

Va a evaluar si se ejecutan bien los movimientos que se inician en las áreas motoras del cerebro, si no se realizan bien los movimientos, el cerebelo lo detecta y manda impulsos a las áreas motoras para corregir el error por lo que se pueden coordinar secuencias complejas de contracciones musculares.

Como coordina estas secuencias, hace posible las actividades que requieren habilidad como nadar, montar en bici...

El cerebelo también tiene la función de regular la postura y el equilibrio porque tiene conexiones con el VIII

PC.

La **FORMACIÓN RETICULAR** son pequeñas áreas de sustancia gris, entremezcladas con cordones de sustancia blanca y dispuesta a manera de red. Ocupan a cada lado de la línea media el centro del tronco del encéfalo. Por abajo llega a la médula espinal y por arriba se extiende hasta el diencéfalo.

Tiene FUNCIONES: **motora principal** como regulación del tono muscular, función **sensorial** por lo que existe un sistema de activación reticular cuyas fibras se proyectan a la corteza cerebral y son las encargadas de mantener la conciencia y el despertar: impulsos que llegan a la piel, ojos... reacción al sonido de un despertador, de un pellizco doloroso...

Además también hay grupos de neuronas muy importantes porque regulan la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

Es el encargado del mantenimiento del medio interno del cuerpo, realiza los ajustes para mantener el equilibrio en ese medio.

Se compone de sistema nervioso autónomo **simpático** y sistema nervioso autónomo **parasimpático**.

Estos dos se complementan para llevar a cabo la función de mantenimiento del equilibrio interno. Muchas veces la acción del simpático es contraria a la del parasimpático.

En los dos se distinguen unas **vías sensitivas o aferentes** que recogen la sensibilidad de las vísceras y **vías eferentes o víscera-motoras**.

Las sensaciones viscerales son diferentes de las somáticas, por ejemplo, los estímulos mecánicos y térmicos normales no se sienten, en cambio, si un órgano hueco se estira excesivamente sí que se siente como doloroso o una contracción violenta o espasmódica también produce dolor, por ejemplo en el parto con la contracción del útero.

Cuando no le llega sangre arterial se produce dolor visceral por ejemplo en un infarto de miocardio (se produce una isquemia) y el dolor se produce en la víscera pero también puede ser referido a una zona del cuerpo que no tiene que ver con el órgano como por ejemplo en el infarto de miocardio hay un dolor referido en el hombro izquierdo.

El sistema nervioso simpático y el parasimpático tienen sus fibras y neuronas en lugares diferentes:

El **simpático** tiene las neuronas en la médula espinal, en los doce segmentos torácicos y hasta el primero o tercer lumbar.

En esa médula espinal torácica, las neuronas se sitúan en la COLUMNA LATERAL (en la unión del asta anterior y el posterior de la médula espinal torácica donde está el asta lateral donde están los cuerpos neuronales de las neuronas que actúan sobre las vísceras)

El **parasimpático** tiene la localización de las neuronas visceromotoras en una parte donde hay núcleos de sustancia gris que tienen su origen en el tronco del encéfalo (parte craneal) y así hay un núcleo de sustancia gris que acompaña al III PC, al V PC, al VII PC, al IX PC y al X PC que corresponde a la parte craneal del sistema nervioso parasimpático.

También existe una parte del sistema nervioso parasimpático que tiene su origen en la parte sacra de la médula

espinal. Terminan por inervar vísceras pélvicas.

El simpático también se diferencia del parasimpático en que el **parasimpático** desde su origen en el sistema nervioso central va a hacer sinapsis en un ganglio que se encuentra muy cerca del órgano al que va destinado, por ejemplo en la órbita, la sinapsis se hace siguiendo el nervio motor común muy cerca del globo ocular en el ganglio ciliar. Los otros nervios por ejemplo el V, VII y IX inervan glándulas salivales y la lacrimal y hacen sinapsis muy cerca de esas glándulas.

El nervio vago va a inervar el corazón y después gran parte del tracto digestivo (vísceras del abdomen): todo el intestino delgado y la mitad derecha del intestino grueso. El vago y también la inervación parasimpática que procede de los nervios sacros, aumentan la función motora y secretora tanto del tubo digestivo como la vejiga urinaria y la vesícula biliar.

En el **simpático**, las fibras preganglionares van a ser más cortas que las del parasimpático. La primera parada de los axones visceromotores está a cada lado de los cuerpos vertebrales y a cada lado de éstos se observa una cadena de ganglios comunicados entre sí, esto también se extiende a lo largo de la columna vertebral y se llama CADENA DE GANGLIOS SIMPÁTICOS O LATEROVERTEBRALES. Las fibras que hacen sinapsis en esos ganglios a veces suben y bajan niveles de ganglios para ir a una víscera u otra.

Las fibras postganglionares van destinadas a órganos casi iguales que los del parasimpático. Al corazón, al ojo (actúan sobre la pupila), al tubo digestivo y resto de vísceras del abdomen y la pelvis. Para llegar a las vísceras del abdomen y la pelvis está el GANGLIO CELACO que está a nivel del origen del tronco celiaco en la aorta.

Si el simpático disminuye la frecuencia cardiaca, el vago la aumenta = FUNCIÓN COMPLEMENTARIA

APARATO DE LA VISIÓN

El órgano que recibe los estímulos luminosos y que forma imágenes que luego son transmitidas al lóbulo occipital del cerebro a través del nervio óptico es el GLOBO OCULAR que se encuentra en la fosa orbitaria ocupando la parte anterior de ésta y se mantiene en esa posición gracias a los músculos de la órbita y la grasa orbitaria. (Cuando una persona adelgaza se le hundén los ojos)

La forma del globo ocular es de esfera pero no perfecta porque en la parte anterior hace prominencia la **córnea**.

Está constituido por tres membranas que son concéntricas de fuera a dentro:

La más externa es la **membrana fibrosa** que se llama ESCLERÓTIDA y da la forma al ojo. La parte anterior de la membrana fibrosa es transparente y se llama CÓRNEA.

Por dentro de la membrana fibrosa está la **membrana vascular** o membrana músculo vascular porque tiene fibras musculares lisas. Se la llama COROIDES y por ella llegan los vasos al globo ocular, reviste por dentro la esclerótica.

Cuando llega al polo anterior del ojo, tiene una abertura y en ese polo constituye un diafragma circular que es un disco perforado llamado IRIS. La perforación del iris se llama PUPILA.

El iris es el que da color al ojo según las células pigmentarias que presente, al nivel del iris están los músculos que actúan sobre la pupila porque el diámetro de la pupila es variable ya que hay músculos que actúan sobre él: **músculos dilatadores de la pupila** cuyas fibras se disponen de forma radiada alrededor de la pupila. También está el **músculo constrictor de la pupila** que empequeñece el diámetro de ésta lo cual se llama MIOSIS. Cuando se dilata se llama MIDRIASIS.

El músculo constrictor se dispone como una espiral alrededor de la pupila.

En la oscuridad se produce la midriasis para que entre luz y miosis cuando hay mucha luz.

Dentro de la membrana coroides, detrás del iris hay unas prolongaciones llamadas

PROCESOS CILIARES que pertenecen a la coroides, viendo el ojo de frente se disponen de forma radiada. En el espesor de los procesos ciliares que también son vasculares, tienen fibras musculares lisas: **músculo ciliar** que va a actuar sobre una formación llamada CRISTALINO con forma de lente biconvexa, actúa variando la curvatura de esta lente.

En un corte a la membrana fibrosa se ve la coroides .

Tapizando por dentro la membrana vascular está la RETINA que es la **membrana nerviosa**. Es la capa que contiene las neuronas sensoriales de la visión, conos y bastones.

Los axones de los conos y bastones se juntan a nivel del polo posterior del ojo para constituir el nervio óptico.

El lugar donde se encuentra la salida del globo ocular es el punto ciego de la retina que se llama PAPILA ÓPTICA. Desde ella se observa una red vascular que son los vasos que acompañan al nervio óptico.

Observando el fondo del ojo, se ve el punto ciego en la papila óptica y muy cerca de ésta, el punto de máxima visión que también está en el polo posterior del ojo, es amarillento y se llama MÁSCULA LUTEA. En ella sólo hay conos y en el centro presenta una depresión llamada FOVEA CENTRAL.

Dentro del globo ocular hay medios que son transparentes y dejan pasar el rayo luminoso hasta llegar al nervio óptico:

Córnea que es el primer medio transparente.

Cristalino, lente biconvexa que queda por detrás del iris y en el borde circunferencial de ella es donde se fijan los tendoncillos del músculo ciliar y estos tendones pueden actuar sobre el espesor del cristalino aumentándolo o disminuyéndolo: PROCESO DE ACOMODACIÓN.

Humor acuoso que está por detrás de la córnea y el iris. Tiene apariencia de agua y ocupa dos cámaras: la anterior del ojo y la posterior del ojo.

La **anterior** queda por detrás de la córnea, entre esta y el iris. Está ocupada por humor acuoso que también ocupa la posterior.

La **posterior** queda por detrás del iris y limitada por los procesos ciliares y el cristalino. En realidad la cámara posterior tiene forma circunferencial.

El humor acuoso lo segregan los procesos ciliares, pasa a la cámara posterior del ojo y de ahí a la cámara anterior aprovechando la pupila. Luego es reabsorbido por los conductos que están entre la córnea y la esclerótica: el **ángulo esclero-corneal** donde se reabsorbe el humor acuoso y termina en la sangre venosa.

Humor vítreo: es un gel transparente que mantiene aplicada la retina (capa nerviosa) adherida a la capa vascular.

Los músculos que mueven el globo ocular son los **músculos de la órbita extrínsecos** del globo ocular. Casi todos los músculos que mueven el globo tienen su origen en el fondo de la órbita y ahí hay dos orificios

(agujero obturado y hendidura esfenoidal). El tendón común de esos músculos está alrededor de esos orificios y se llama TENDÓN DE ZINN O ANILLO DE ZINN que está en el fondo de la órbita y desde él, los músculos se dirigen hacia delante siguiendo las paredes de la órbita y así hay un músculo **recto superior**, uno **recto inferior**, uno **recto externo** y otro **recto interno**.

Además en el anillo de Zinn se originan otros músculos: el oblicuo mayor u oblicuo superior que desde este anillo avanza en el ángulo que forma la pared interna con la superior. Éste llega a la parte anterior de la órbita: la base de la pirámide. A ese nivel hay una polea cartilaginosa y ahí cambia de dirección y se dirige hacia atrás y hacia fuera para insertarse en el globo ocular.

Otro músculo es el que va a seguir la cara superior del recto superior y no acaba sobre el globo ocular sino que termina en el párpado superior y se llama **músculo elevador del párpado superior**.

Todos estos músculos quedan inervados por el III PC menos el recto externo que queda inervado por el VI PC y el oblicuo mayor por el IV PC.

Hay un músculo que se origina en el suelo en la parte anterior de la órbita que es el **oblicuo menor** y desde ahí se dirige hacia fuera para terminar por insertarse en el globo ocular. Es inervado por el III PC.

Por delante del globo ocular quedan situados unos pliegues de piel llamados **párpado superior y párpado inferior**. Son pliegues cutáneos que por su cara profunda cada uno está revestido por una membrana mucosa transparente que tapiza la cara profunda de los párpados y reviste por delante a la córnea. La membrana que salta del párpado se llama membrana conjuntiva y para pasar del párpado a la córnea forma un fondo de saco.

Esta membrana tapiza al párpado por dentro. Siempre se encuentra húmeda por el **líquido lagrimal** que va a ser segregado por la glándula lagrimal que se encuentra en la parte anterior de la órbita en el ángulo superior y externo.

Este líquido tiene funciones de limpieza. Hay conductos en la glándula lagrimal que vierten líquido a la membrana.

Mediante el parpadeo el líquido lagrimal es llevado al ángulo interno del ojo donde se encuentran los puntos lagrimales. Da lugar a un conducto lagrimal superior y otro inferior que recogen las lágrimas terminan en el saco lagrimal, este saco va a transportar las lágrimas hasta las fosas nasales en el **conducto saco lagrimal**.

EL SENTIDO DEL OÍDO

El órgano encargado de la percepción de los estímulos sonoros es el órgano del oído. Se distinguen tres porciones: oído externo, oído medio y oído interno. En el interno además está el órgano del equilibrio. El externo recoge los sonidos, el medio los conduce hacia el interno éste los transforma en impulsos nerviosos y registra los cambios de equilibrio.

OÍDO EXTERNO

Es el **pabellón auricular u oreja**, está situado a los lados de la cabeza. Está constituido por una pieza de cartílago elástico plegado y en la parte inferior del pabellón se encuentra una masa adiposa llamada lóbulo de la oreja, todo ello recubierto por piel.

Hacia dentro, el pabellón se continúa con una formación tubular llamada conducto auditivo externo que su mitad externa es fibrocartilaginosa que continúa el cartílago del pabellón.

La mitad interna de ese conducto es ósea, labrada en el temporal. Tanto la porción fibrocartilaginosa como la

ósea están revestidas de piel, tienen unos tres centímetros de longitud y terminan en el oído medio.

Separando oído externo y oído medio se encuentra la membrana del tímpano.

OÍDO MEDIO

Está labrado en la porción petrosa del temporal. Se llama también **caja del tímpano** porque tiene forma como de una lente biconcava, la pared externa la forma la membrana del tímpano que forma el límite entre el oído externo y medio y es de color gris perlado. La cara externa está revestida por piel y la interna por mucosa (cuando hay una otitis media se observa introduciendo un otoscopio y se ve que esa membrana está de color rojizo)

La pared interna va a comunicar con el oído interno y para eso tiene un orificio con forma de boca de horno que se llama ventana oval.

En esa lente biconcava se describe una pared anterior que presenta un orificio por el que el oído medio comunica con la nasofaringe, que es la abertura de la trompa de Eustaquio o trompa auditiva.

La pared posterior de la lente biconvexa presenta un orificio llamado entrada al antro mastoideo, el antro mastoideo son celdillas óseas revestidas de mucosa.

La pared superior está revestida de meninges.

Este oído medio tiene fuera hacia dentro tres huesecillos: el más externo está aplicado a la membrana del tímpano y se llama MARTILLO. Tiene su mango aplicado a la membrana del tímpano. Su cabeza se articula con el YUNQUE que posee dos patas, la más gruesa se dirige hacia atrás y es la que se apoya en la entrada al antro mastoideo.

La otra pata del yunque se dirige hacia abajo y termina en una pequeña cabecita que se articulará con el ESTRIBO (parece el estribo de una montura de caballo). La parte superior del estribo presenta una superficie articular para el yunque, las ramas y la placa que se apoya en la pared interna de la caja del tímpano en la ventana oval. Cuando pasan los sonidos, se encaja o desencaja de esa ventana.

Sobre el martillo actúa el **músculo del martillo** que es muy pequeño y sobre el estribo, el **músculo del estribo**.

Los estímulos sonoros son conducidos por la cadena de huesecillos y son modulados por esos músculos.

OÍDO INTERNO

Constituido por un sistema de cavernas y túneles que están labrados en el peñasco o porción petrosa del temporal.

A el conjunto de cavernas o túneles se le llama **laberinto óseo** que comprende una cavidad central llamada vestíbulo, por encima y por fuera de ella se encuentran tres conductos en forma de herradura semicirculares, dentro del vestíbulo está un conducto enrollado en forma de caracol llamado caracol óseo.

También se encuentra un **laberinto membranoso**, en el que los conductos semicirculares son membranosos, el caracol es membranoso y en el vestíbulo hay dos vesículas membranosas: utrículo que es ovoidea y sáculo que es redondita.

El conducto membranoso ocupa una pequeña parte del conducto óseo. Por dentro del laberinto membranoso

se encuentra la ENDOLINFA que es un líquido, por fuera está ocupado por la PERILINFA que también es un líquido.

El **órgano del equilibrio** se encuentra en el utrículo y en los conductos semicirculares.

En el caracol membranoso está el **órgano de la audición** u órgano de Corti.

LA PIEL

Pesa en conjunto entre 4,5 y 5 kilogramos.

Protege la integridad física y bioquímica del cuerpo, mantiene constante la temperatura corporal, contiene los receptores sensoriales para proporcionarnos información sensorial.

Participa en la síntesis de vitamina D, en la eliminación de agua y electrolitos.

En una persona que no desarrolla ninguna actividad se pierden unos 200 ml de agua al día.

A través de ello se obtienen sustancias liposolubles como por ejemplo las vitaminas K, A, D y E.

El oxígeno, el anhídrido carbónico y las sustancias tóxicas como sales de mercurio y plomo así como las toxinas también atraviesan la piel.

Tiene un área de casi 2 metros cuadrados. El grosor de la piel es muy diferente de unas a otras zonas, por ejemplo en los párpados mide 1,5 mm y en la planta de los pies entre 2 y 4 mm.

Hay dos tipos de piel: fina y gruesa.

La **GRUESA** se encuentra a nivel de la planta de los pies y en la palma de las manos. No tiene glándulas sebáceas que si existen en la fina. Hay numerosas **glándulas sudoríparas** que mantienen húmeda la palma de la mano donde existen receptores sensoriales. El tener la palma de la mano húmeda es importante a la hora de los agarres.

La piel también es muy importante en la termorregulación y consta de dos estratos, la epidermis y la dermis.

La **DERMIS** está constituida por tejido conjuntivo. En ella se encuentran muchos vasos sanguíneos que contienen del 8 al 10% de la sangre del cuerpo en un adulto en reposo y por tanto sirve de reservorio de sangre. Cuando se hace un ejercicio muscular intenso, los vasitos de la dermis se contraen y la sangre es desviada hacia los músculos esqueléticos que se están contrayendo por lo que la piel no puede perder calor y aumenta la temperatura corporal.

La HIPODERMIS también llamada TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO es donde está la grasa y los corpúsculos que recogen la presión.

Las glándulas sudoríparas también se encuentran en la hipodermis.

La dermis tiene elevaciones al contactar con la epidermis, se llaman **papilas** que son recubiertas por la epidermis. En la palma de la mano se adapta muy bien a esas papilas u entonces las papilas determinan huellas dactilares.

Cambios de coloración de la piel:

Si la sangre no capta suficiente oxígeno la piel se pone de color AZUL, lo cual se ve en pacientes a nivel de las mucosas, por ejemplo en los labios, y en los lechos de las uñas.

Sucede porque la hemoglobina sin oxígeno adquiere un color azul purpúreo muy oscuro.

También se puede poner amarillenta lo que puede ser debido a que el sujeto haya tomado muchas zanahorias, esto lo diferenciamos de la ictericia porque en este caso aumenta la bilirrubina y también se tiñe la esclerótica del globo ocular.