



---

**Alumno: Gerson Miguel Ruiz Gómez**

---

**Primer Semestre De Medicina**

---

**Humana**

---

**Asignatura: Morfología**

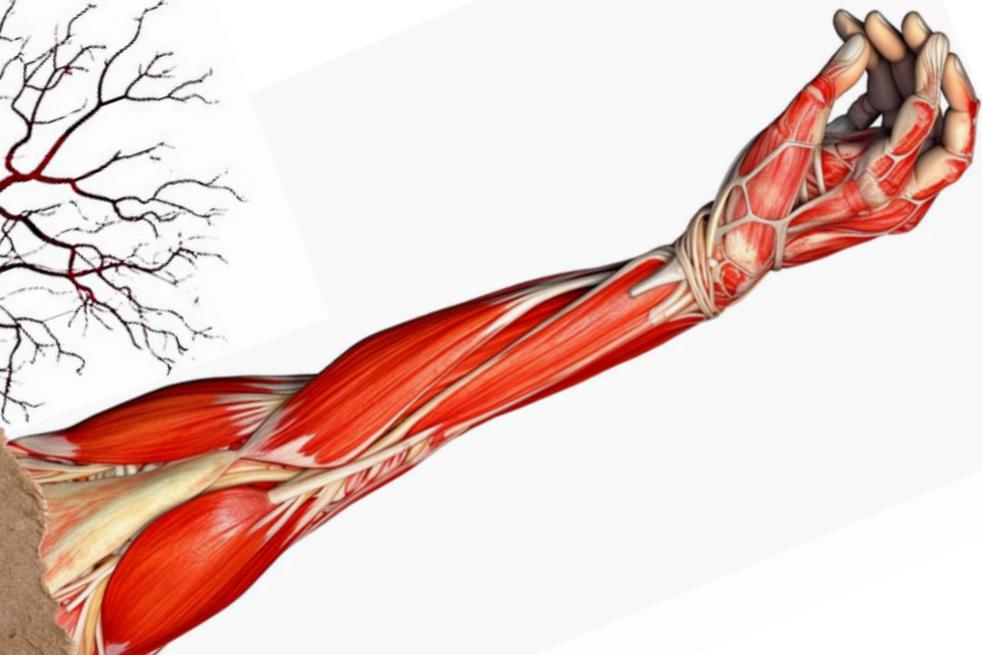
---

**Universidad Del Sureste**

---

**Tema: Extremidades**

---



*Gerson*

# MIEMBRO SUPERIOR

*El desarrollo y la estructura de los miembros superiores e inferiores tienen mucho en común; no obstante, el miembro superior se ha convertido en un órgano móvil que permite a los seres humanos no sólo responder a su entorno, sino también manipularlo y controlarlo en gran medida. El miembro superior está compuesto por cuatro segmentos cada vez más móviles a medida que se progresa distalmente: los tres proximales (hombro, brazo y antebrazo) sirven principalmente para posicionar el cuarto (mano), que se utiliza para la prensión, la manipulación y el tacto. Cuatro características permiten el funcionamiento independiente de los miembros superiores, gracias al cual las manos se pueden posicionar con exactitud y tiene lugar una coordinación precisa entre la vista y las manos: 1) los miembros superiores no están implicados en el soporte de peso ni en la deambulación, 2) la cintura escapular está unida al esqueleto axial sólo anteriormente y mediante una articulación muy móvil, 3) los huesos emparejados del antebrazo pueden moverse cada uno en relación con el otro, y 4) las manos están dotadas de dedos largos y móviles y de un pulgar oponible.*

*Clavícula. La clavícula, situada subcutáneamente, conecta el miembro superior (esqueleto apendicular superior) con el tronco (esqueleto axial). La clavícula actúa como un puntal móvil, similar a una grúa (soporte externo), del cual penden la escápula y el miembro libre a una distancia del tronco que les otorga libertad de movimientos. Los golpes recibidos por el miembro superior (especialmente en el hombro) se transmiten a lo largo de la clavícula y provocan fracturas, con mayor frecuencia en sus tercios medio y lateral. La clavícula es el primer hueso largo que se osifica y el último que se forma completamente.*

*Escápula. La escápula constituye la base móvil sobre la que actúa el miembro superior libre. Este hueso plano triangular está curvado para adaptarse a la pared torácica y dispone de amplias áreas y bordes para la inserción de músculos. La acción de estos músculos consiste en: 1) mover la escápula sobre la pared torácica en la unión escapulotorácica fisiológica y 2) extenderse hacia el húmero próximas para mantener la integridad de (e inducir movimientos en) la articulación del hombro. La espina de la escápula y el acromion actúan como palancas; el acromion permite que la escápula y los músculos que en ella se insertan se localicen medialmente contra el tronco junto con las articulaciones acromioclavicular y del hombro, y ello les permite movimientos laterales con respecto al tronco. El proceso coracoides de la escápula es el lugar de inserción del ligamento coracoclavicular (que sostiene pasivamente el miembro superior) y también de músculos (tendones).*

*Húmero. El largo y fuerte húmero es un puntal móvil (el primero de una serie de dos) que se utiliza para posicionar la mano a la altura y la distancia necesarias para maximizar su eficiencia. La cabeza esférica del húmero permite una gran variedad de movimientos de este sobre su base escapular móvil; la tróclea y el capítulo de su extremo distal facilitan los movimientos trocleares del codo y, a la vez, el pivotamiento (trocoide) del radio. El largo cuerpo del húmero aumenta el radio de acción y configura una eficaz palanca que aplica potencia en el levantamiento de objetos; además, proporciona superficie para la inserción de músculos que actúan principalmente en el codo. Los epicóndilos (extensiones medial y lateral del cuerpo del húmero) proporcionan una superficie adicional para la inserción de músculos flexores y extensores del carpo.*

*Ulna y radio. En conjunto, la ulna y el radio configuran la segunda unidad de un puntal articulado (del cual la primera unidad es el húmero) que, proyectándose desde una base móvil (hombro), sirve para posicionar la mano. Como la unidad del antebrazo está formada por dos huesos paralelos y el radio puede pivotar alrededor de la ulna, son posibles movimientos de pronación y supinación de la mano cuando el codo está flexionado. Proximalmente, la ulna (de mayor tamaño y en situación medial) forma la articulación principal con el húmero, mientras que distalmente el radio (más corto y en situación lateral) forma la articulación principal con la mano a través del carpo. La ulna no alcanza el carpo, y por ello las fuerzas recibidas por la mano se transmiten del radio a la ulna a través de la membrana interósea.*

*Mano. Cada segmento del miembro superior aumenta la funcionalidad de su unidad distal: la mano. Localizada en el extremo libre de un puntal articulado que consta de dos unidades (brazo y antebrazo) y se proyecta desde una base móvil (hombro), la mano puede adoptar una amplia variedad de posiciones en relación con el tronco. Gracias a la conexión que establece la mano con el puntal flexible a través de los múltiples huesos de pequeño tamaño que forman el carpo, y a la capacidad de pivotamiento del antebrazo, aumenta en gran medida la capacidad para situarla en una posición concreta y con los dedos orientados para flexionarse (empujar o agarrar) en la dirección necesaria. Los huesos carpianos se disponen en dos hileras formadas por cuatro huesos cada una, y como grupo se articulan con el radio proximalmente y con los metacarpianos distalmente. Los dedos, largos y muy flexibles, se extienden desde una base semirrígida (la palma) y permiten agarrar, manipular y realizar tareas complejas que implican múltiples movimientos individuales simultáneos (p. ej., escribir a máquina o tocar el piano).*

*Anatomía de superficie. El miembro superior presenta múltiples puntos óseos palpables de referencia que son útiles: 1) cuando se diagnostican fracturas, luxaciones o malformaciones; 2) para deducir la posición de estructuras más profundas, y 3) para describir de forma precisa la localización de incisiones y sitios de punción terapéutica, o de áreas afectadas por patología o lesiones.*

## FASCIAS, VASOS EFERENTES, INERVACIÓN CUTÁNEA Y MIOTOMAS DEL MIEMBRO SUPERIOR

**Fascias.** La firme fascia profunda del miembro superior rodea y contiene las estructuras del miembro como una membrana limitadora de la expansión situada en profundidad a la piel y al tejido subcutáneo. La superficie profunda de la fascia, que en ocasiones sirve para extender la superficie disponible para el origen de los músculos, se inserta en los huesos que rodea, ya sea directamente o mediante tabiques intermusculares. Así, la fascia profunda forma compartimentos fasciales que contienen músculos individuales o grupos de músculos con funciones e inervaciones similares. Los compartimentos también contienen o dirigen la extensión de infecciones o hemorragias.

**Venas superficiales.** La vena cefálica discurre a lo largo del margen craneal (cefálico) del miembro, mientras que la basílica lo hace a lo largo del margen caudal (basal). Ambas venas proceden de la red venosa dorsal de la mano; una (vena basílica) drena en el principio de la vena axilar, y la otra (vena cefálica) en el final.

**Venas profundas.** Las venas profundas de los miembros normalmente discurren como vasos satélites pares que reciben el mismo nombre que las arterias a las que acompañan.

**Vasos linfáticos.** Los vasos linfáticos superficiales convergen en general con las venas superficiales y las siguen en su trayecto, y los vasos linfáticos profundos siguen a las venas profundas. La linfa recogida en el miembro superior por los vasos linfáticos superficiales y profundos drena en los nódulos linfáticos axilares.

**Dermatomas.** Como consecuencia de la formación de plexos, se observan dos patrones de inervación cutánea en el miembro superior: 1) inervación segmentaria (dermatomas) por parte de nervios espinales y 2) inervación por nervios periféricos (dotados de nombre) multisegmentarios. El primer patrón es más fácil de visualizar si el miembro se sitúa en su posición embrionaria inicial (abducida y con el pulgar dirigido superiormente). Así, los segmentos progresan en orden descendente a lo largo del miembro (inicialmente con el dermatoma C4 en la raíz del cuello, para luego continuar lateral o distalmente a lo largo de la superficie superior y después medial o proximalmente a lo largo de la superficie inferior, para acabar en la pared torácica con el dermatoma T2).

**Inervación cutánea.** Al igual que en el caso del plexo braquial, que forma un fascículo posterior, uno lateral y uno medial (pero ninguno anterior), el brazo y el antebrazo están dotados de nervios posteriores, laterales y mediales (pero no anteriores). Los nervios cutáneos mediales son ramos del fascículo medial del plexo braquial. Los nervios cutáneos posteriores son ramos del nervio radial. Cada uno de los nervios cutáneos laterales procede de una fuente distinta (nervios axilar, radial y musculocutáneo).

**Miotomas.** La mayoría de los músculos del miembro superior contienen componentes de más de un miotoma, y por ello reciben fibras motoras de diversos segmentos de la médula espinal o nervios espinales. Así pues, en los movimientos del miembro superior están implicados múltiples segmentos de la médula espinal. Los músculos intrínsecos de la mano constituyen un único miotoma (T1).

### **MÚSCULOS DEL SEGMENTO PROXIMAL DEL MIEMBRO SUPERIOR**

función de sus inserciones, los músculos del segmento proximal del miembro superior se clasifican en axioapendiculares y escapulohumerales.

**Músculos axioapendiculares.** Los músculos axioapendiculares sirven para posicionar la base sobre la cual el miembro superior se extiende y actúa en relación con el tronco. Se dividen en un grupo anterior, uno posterior superficial y uno posterior profundo. Estos grupos actúan antagonicamente para elevar- deprimir y protraer-retraer toda la escápula, o bien para rotarla, y así elevar o descender la cavidad glenoidea y la articulación del hombro. Estos movimientos amplían la variedad funcional de movimientos en la articulación del hombro. En todos ellos están implicadas tanto la clavícula como la escápula; los límites a todos los movimientos de la segunda están impuestos por la primera, que es la que establece la única unión con el esqueleto axial. En la mayoría de estos movimientos participan de forma cooperativa músculos con inervaciones distintas. Por ello, en general las lesiones que afectan a un único nervio típicamente debilitan, pero no eliminan, un movimiento. Dos notables excepciones son la rotación hacia arriba del ángulo lateral de la escápula (sólo parte superior del trapecio/nervio accesorio) y la rotación lateral del ángulo inferior de la escápula (sólo parte inferior del serrato anterior/nervio torácico largo).

**Músculos escapulohumerales.** Los músculos escapulohumerales (deltoides, redondo mayor y músculos del manguito de los rotadores) actúan junto con ciertos músculos axioapendiculares como grupos opuestos que posicionan el puntal proximal del miembro superior (el húmero) mediante movimientos de abducción- aducción, flexión-extensión, rotación medial-lateral y circunducción del brazo. Estos movimientos establecen la altura, la distancia del tronco y la dirección con que actuarán el antebrazo y la mano. Prácticamente todos los movimientos inducidos por los músculos escapulohumerales en la articulación del hombro se acompañan de movimientos inducidos por los músculos axioapendiculares en las articulaciones esternoclavicular y escapulotorácica, en especial después de las fases iniciales del movimiento. Un examinador experto con conocimientos de anatomía puede fijar manualmente o posicionar el miembro para aislar y explorar porciones determinadas de movimientos específicos del miembro. Los músculos del manguito de los rotadores rotan la cabeza del húmero (abduciendo y rotando lateral y medialmente el húmero) y la sujetan firmemente contra el poco profundo receptáculo formado por la cavidad glenoidea, con lo cual aumentan la integridad de la cápsula de la articulación del hombro.

# MIEMBRO INFERIOR

Hueso coxal. Formado por la unión de tres huesos primarios (ilíon, isquion y pubis), los huesos coxales forman la cintura pélvica y están unidos por el sacro posteriormente y entre sí anteriormente (en la sínfisis del pubis), constituyendo la pelvis ósea. • Cada hueso coxal recibe la mitad del peso de la parte superior del cuerpo en bipedestación, y todo él periódicamente durante la marcha. • Las porciones gruesas del hueso son las que transfieren el peso al fémur. • Las porciones delgadas del hueso proporcionan una amplia superficie para la inserción de músculos potentes que mueven el fémur. • La cintura pélvica rodea y protege las vísceras pélvicas, particularmente los órganos de la reproducción.

Fémur. Durante el desarrollo, el hueso de mayor tamaño del cuerpo, el fémur, ha desarrollado una curva (ángulo de inclinación) y ha girado (rotación medial y torsión, de forma que la rodilla y todas las articulaciones inferiores a ella flexionan posteriormente), para acomodar nuestra postura erecta y posibilitar la ambulación y la carrera bípedas. • El ángulo de inclinación y la inserción de los músculos abductores y rotadores en el trocánter mayor permiten una mayor palanca, la colocación superior de los abductores y la orientación oblicua del fémur en el muslo. • Combinados con el ángulo de torsión, los movimientos de rotación oblicua en la articulación coxal se convierten en movimientos de flexión extensión y de abducción aducción (en los planos sagital y frontal, respectivamente), así como de rotación.

Patela. La patela es un hueso triangular cuya parte posterior se articula con la porción distal del fémur. • Es un hueso sesamoideo localizado en el tendón del músculo cuádriceps femoral y brinda a este músculo una ventaja mecánica al extender la rodilla.

Tibia y fíbula. El segundo hueso de mayor tamaño, la tibia, es una columna vertical que sostiene el peso de todo lo que se encuentra por encima de ella. • La delgada fíbula no soporta peso, pero junto con la membrana interósea, que la une a la tibia, actúa como accesorio de la tibia, proporcionando una superficie adicional para la inserción muscular y formando la cavidad de la articulación talocrural. Durante el desarrollo, ambos huesos han pasado a estar permanentemente en pronación, con el fin de proporcionar un apoyo estable y facilitar la locomoción.

Huesos del pie. Los principales huesos del pie forman una unidad funcional que permite distribuir el peso sobre una amplia plataforma y mantener el equilibrio en bipedestación, facilitar la acomodación y el ajuste a las variaciones del terreno, y absorber el impacto. • También transfieren el peso corporal desde el talón hacia el antepié, cuando se necesita para andar o correr.

## FASCIAS, VASOS EFERENTES Y NERVIOS CUTÁNEOS DEL MIEMBRO INFERIOR

Fascias. El miembro inferior está revestido por el tejido subcutáneo y la fascia profunda. • El primero aísla, almacena grasa y permite el paso de nervios cutáneos y vasos superficiales (linfáticos y venas). •

La fascia profunda del muslo (fascia lata) y la pierna (fascia crural) actúan: 1) rodeando el muslo y la pierna, respectivamente, limitando la expansión hacia fuera de los músculos y facilitando el retorno venoso en las venas profundas; 2) separando músculos con función e inervación similares en

compartimentos, y 3) rodeando músculos individuales, permitiéndoles actuar de forma independiente. •

Las modificaciones de la fascia profunda incluyen aberturas que permiten el paso de estructuras vasculonerviosas (p. ej., el hiato safeno) y engrosamientos que mantienen tendones junto a las articulaciones sobre las cuales actúan (retináculos).

Venas. Las venas del miembro inferior son superficiales (en el tejido subcutáneo) y profundas (por debajo de la fascia profunda). • Las venas superficiales safena magna y safena menor drenan sobre todo la piel, y a través de muchas venas perforantes derivan continuamente sangre hacia las venas profundas que acompañan a las arterias. • Las venas profundas están sometidas a la compresión muscular (bomba musculovenosa) para contribuir al retorno venoso. • Todas las venas del miembro inferior tienen válvulas para vencer los efectos de la fuerza de gravedad.

Vasos linfáticos. La mayoría de la linfa del miembro inferior drena a través de vasos linfáticos que siguen a las venas superficiales (p. ej., las venas safenas) hacia los nódulos inguinales superficiales. • Algunos linfáticos siguen a las venas profundas hacia los nódulos inguinales profundos. El drenaje linfático del miembro inferior discurre a continuación hacia los nódulos ilíacos externos y comunes del tronco.

Nervios cutáneos. La inervación cutánea del miembro inferior refleja tanto la inervación segmentaria original de la piel a través de nervios espinales separados en su patrón de dermatomas, como el resultado de la formación de plexos en la distribución de nervios periféricos plurisegmentarios. • La mayor parte de la inervación del muslo corre a cargo de los nervios cutáneos lateral y posterior del muslo y de los ramos cutáneos anteriores del nervio femoral, en cuyos nombres va descrita su distribución. Los últimos ramos también inervan la mayor parte de la cara medial del muslo. • La inervación de la pierna y el dorso del pie corre a cargo de los nervios safeno (parte anteromedial de la pierna), sural (parte posterolateral de la pierna) y fibular (parte anterolateral de la pierna y dorso del pie). • La cara plantar (planta) del pie está inervada por ramos calcáneos de los nervios tibial y sural (región del talón), y por los nervios plantares medial y lateral; las zonas de distribución de estos últimos están delimitadas por una línea que traza la bisectriz del 4.º dedo.

## ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR

Articulación coxal. La articulación coxal es la más resistente y estable del organismo. • Su estabilidad se debe a 1) la resistencia mecánica de su construcción esferoidea con un receptáculo profundo, que permite un extenso contacto entre las superficies articulares; 2) su resistente cápsula articular, y 3) los numerosos músculos que la rodean. • No obstante, es vulnerable, especialmente en las personas de edad avanzada, debido al ángulo (inclinación) del cuello del fémur y a la estrecha asociación entre las irrigaciones de la cabeza y el cuello del fémur. Debido a ello, las fracturas provocan necrosis avascular de la cabeza del fémur. • Los principales movimientos de la articulación coxal son la flexión y la extensión, que abarcan una gran amplitud; la rotación medial y lateral con abducción forma parte de cada paso en la marcha bípeda normal.

Articulación de la rodilla. La rodilla es una articulación de tipo gínglimo con una gran amplitud de movimientos (principalmente flexión y extensión, pero también rotación cuando está flexionada). • Es nuestra articulación más vulnerable debido a la incongruencia de sus superficies articulares y a la desventaja mecánica que le supone soportar el peso y el impulso del cuerpo a la vez que actúa como fulcro entre dos largos brazos de palanca. • Diversos mecanismos le ayudan a compensar estos factores:

1. los resistentes ligamentos intrínsecos, extracapsulares e intracapsulares; 2) el entablillado ejercido por los numerosos tendones que la rodean (entre ellos el tracto iliotibial), y 3) los meniscos, que rellenan los espacios vacíos y proporcionan unas superficies articulares móviles. • Tienen una relevancia clínica especial 1) los ligamentos colaterales, que se tensan durante la extensión (y la limitan) y se relajan durante la flexión, permitiendo movimientos de rotación frente a los que actúan como elementos de contención;
2. los ligamentos cruzados, que mantienen la estabilidad de la articulación durante la flexión y proporcionan un pivote para su rotación, y 3) el menisco medial, que está unido al ligamento colateral tibial y por ello se lesiona con frecuencia.

Articulaciones tibiofibulares. Las articulaciones tibiofibulares comprenden una articulación sinovial proximal, una membrana interósea, y una sindesmosis tibiofibular distal integrada por unos ligamentos tibiofibulares anterior, interóseo y posterior. • En conjunto, estas articulaciones constituyen un sistema compensador que permite un ligero movimiento hacia arriba de la fíbula debido a la expansión transversal forzada de la mortaja maleolar (cavidad cuadrada profunda) durante la flexión dorsal máxima de la articulación talocrural. • Todas las conexiones fibrosas tibiofibulares siguen un trayecto descendente desde la tibia hasta la fíbula, y por ello permiten este ligero movimiento hacia arriba a la vez que se oponen con fuerza a la tracción hacia abajo que ejercen sobre la fíbula cuando se contraen ocho de los nueve músculos que se le insertan.

Articulación talocrural. La articulación talocrural (del tobillo) está compuesta por una mortaja superior, formada por la cara inferior de la tibia (como estructura donde se apoya el peso) y los dos maléolos, en la cual se aloja la tróclea del talus. • La estabilidad de esta articulación se mantiene gracias a un resistente ligamento medial (deltoideo) y a un ligamento lateral mucho más débil. • El ligamento lateral (y más concretamente su componente talofibular anterior) es el que más lesiones sufre de todo el cuerpo. • Las lesiones se deben principalmente a inversiones inadvertidas del pie cuando se encuentra en flexión plantar y soporta el peso de todo el cuerpo. • En la articulación talocrural son posibles alrededor de 70° de flexión dorsal y de flexión plantar. Además, en la menos estable posición de flexión plantar tienen lugar pequeños movimientos de bamboleo.

Articulaciones del pie. Desde un punto de vista funcional, en el pie hay tres articulaciones compuestas: 1) la articulación subtalar clínica, que se establece entre el talus y el calcáneo, y permite movimientos de inversión y eversión alrededor de un eje oblicuo; 2) la articulación transversa del tarso, en la cual el mediopié y el antepié rotan como una unidad sobre el retropié alrededor de un eje longitudinal, y así aumenta la inversión y la eversión, y 3) el resto de las articulaciones del pie, que permiten que la plataforma podal forme los arcos dinámicos longitudinal y transversal del pie. • Los arcos proporcionan la elasticidad necesaria para la marcha, la carrera y el salto, y se mantienen gracias a cuatro capas de elementos fibrosos pasivos y a las estructuras activas formadas por los músculos intrínsecos del pie y los tendones del fibular largo, el tibial posterior y los flexores.

Compartimento anterior. El gran compartimento anterior contiene los músculos flexores de la cadera y extensores de la rodilla, la mayoría de ellos inervados por el nervio femoral. • El cuádriceps femoral constituye la mayor parte de la masa de este compartimento. Rodea el fémur por tres lados, y presenta un tendón común que se inserta en la tibia y que incluye la patela como un hueso sesamoideo. • Los principales músculos de este compartimento se atrofian rápidamente en caso de enfermedad o falta de uso, necesitando fisioterapia para conservar o recuperar sus funciones.

Compartimento medial. Los músculos de este compartimento se insertan, proximalmente, en la parte anteroinferior de la pelvis ósea, y distalmente en la línea áspera del fémur. • Son músculos aductores del muslo, inervados sobre todo por el nervio obturador. El uso de estos músculos como motores principales está relativamente limitado. • El principal paquete vasculonervioso del muslo, al igual que el del brazo, se localiza en la cara medial del miembro, para estar protegido.

Estructuras vasculonerviosas y relaciones de la porción anteromedial del muslo. En el tercio superior del muslo, el paquete vasculonervioso es más superficial al entrar profundo respecto al ligamento inguinal. Esta posición relativamente superficial es importante en diversos procedimientos clínicos. • Aunque son esencialmente adyacentes, el nervio femoral atraviesa la laguna muscular del espacio retroinguinal, mientras que los vasos femorales atraviesan la laguna vascular en la vaina femoral. • Los vasos femorales trazan la bisectriz del triángulo femoral, donde los principales vasos del muslo, la arteria y la vena femorales profundas tienen su origen y su final, respectivamente. • El nervio femoral termina en el triángulo femoral. Sin embargo, dos de sus ramos, uno motor (nervio para el vasto medial) y otro sensitivo (nervio safeno), forman parte del paquete vasculonervioso que atraviesa el conducto aductor en el tercio medio del muslo. • Las estructuras vasculares atraviesan a continuación el hiato del aductor, pasando a ser y denominarse políteas en la región distal del muslo/posterior de la rodilla.



# Bibliografía

Anatomía de Moore con orientación clínica 8ª edición

