

El *ligamento sacro-coccigeo posterior* es tambien cuadrilongo; comienza en los bordes de la escotadura inferior y posterior del sacro, y se termina en la cara posterior del coccix, cerrando completamente el conducto del sacro. Las fibras de estos ligamentos, paralelas unas á otras, tienen diferente longitud, siendo las superficiales las mas largas.

Mecanismo. — Permite un pequeño movimiento hácia atrás en el parto.

Las articulaciones sacro-iliacas son artrodias.

Elemento óseo. — El sacro presenta en cada una de sus caras laterales una superficie en forma de oreja humana; y los huesos coxales ofrecen otra de la misma forma, situada en la parte posterior de su cara interna; estas superficies en el estado fresco se hallan cubiertas de cartílago.

Medios de union. — Los ligamentos de estas articulaciones son numerosos, y están situados al rededor de ellas; hay en cada articulacion un ligamento anterior llamado sacro-ilíaco anterior; dos posteriores, el sacro-ilíaco posterior y el sacro espinoso; dos superiores, el sacro-ilíaco superior y el ileo-lumbar; dos inferiores, los sacro-ciáticos mayor y menor. El *ligamento sacro-iliaco anterior* es delgado y lo forman fibras transversales que pasan del sacro al hueso coxal; parece formado por el periostio que en este sitio es mas grueso: la cara anterior está cubierta por el músculo psoas y el nervio lumbo-sacro, y la posterior corresponde á la articulacion. El *ligamento sacro-iliaco posterior* lo forman una multitud de haces fibrosos que llenan las desigualdades situadas por detrás de las superficies articulares del sacro y del coxal, está compuesto de fibras horizontales, y constituye el mas poderoso medio de union de esta articulacion. El *ligamento sacro-espinoso* se distingue del precedente por la direccion vertical de sus fibras; es largo, y se ata por su estremidad superior á la espina ilíaca posterior superior, y por la estremidad inferior al tubérculo que se halla al lado esterno del tercer agujero sacro posterior: la cara anterior está en relacion con el sacro, y la posterior con el músculo glúteo mayor. El *ligamento sacro-iliaco superior* está dirigido de la base del sacro á la fosa ilíaca interna; es grueso y formado de fibras transversales: corresponde por su cara superior á los músculos psoas é ilíaco, y por la inferior á la parte superior de la articulacion. El *ligamento ileo-lumbar* es grueso y dirigido horizontalmente; tiene la figura triangular, y se ata por su punta á la apófisis transversa de la quinta vértebra lumbar, y por su base á un engruesamiento de la cresta ilíaca, situado á cuatro centímetros por delante de la espina ilíaca posterior superior: la cara anterior corresponde al músculo psoas mayor, y al borde superior se ata el músculo cuadrado de los lomos. El *ligamento sacro-ciático mayor* se estiende desde el sacro y el coccix á la tuberosidad ciática; su figura es triangular, y comienza en la parte inferior y posterior de la cara lateral del sacro y en la parte posterior del coccix, continuándose con el ligamento sacro espinoso; se dirige afuera, abajo y adelante, hasta llegar á la tuberosidad ciática, donde se termina formando hácia dentro un pliegue que sostiene á los vasos y nervios pudendos internos. El li-

gamento sacro-ciático mayor es mas estrecho en su parte media que en sus estremidades; la cara posterior está en relacion con el músculo glúteo mayor, y la cara anterior corresponde al ligamento sacro-ciático menor y al músculo obturador interno; el borde superior forma parte de los dos agujeros sacro-ciáticos, y el borde inferior limita el estrecho inferior de la pelvis hácia la parte lateral posterior: la direccion de las fibras de este ligamento es oblicua abajo y afuera. El *ligamento sacro-ciático menor* es tambien de figura triangular, y se halla situado por delante del mayor; comienza en los bordes del sacro y del coccx, y se termina en la espina ciática: su cara anterior está cubierta por el músculo isquio-coccegeo, y la posterior corresponde al ligamento precedente; el borde superior completa el agujero sacro-ciático mayor, y el inferior limita por arriba el agujero sacro-ciático-menor; la base se ata á los bordes del sacro y del coccx, y la punta á la espina ciática. Los ligamentos sacro-ciáticos convierten la escotadura ciática en dos agujeros distinguidos en superior é inferior: el superior, triangular, da paso al músculo piramidal, á los vasos y nervios ciáticos, glúteos, y pudendos internos; el agujero sacro-ciático inferior al músculo obturador interno y á los vasos pudendos internos.

Medios para los movimientos. — Existen en esta articulacion dos cartilagos diartrodiales, y una membrana sinovial: los primeros cubren las superficies articulares de ambos huesos: la membrana sinovial es muy poco húmeda en el adulto y en el viejo; la sinovia en ellos es grumosa, lo que ha hecho muchas veces desconocer la naturaleza de esta sustancia. En la mujer, durante el embarazo, se aumenta la secrecion de la membrana sinovial, y se presentan muy aparentes tanto esta membrana como el humor que segrega.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulacion sacro-coxal apenas son perceptibles, por consistir en rozamientos muy limitados; solamente durante el embarazo y á la época del parto pueden notarse.

La articulacion de los dos púbis es una anfiártrosis apretada.

Elemento óseo. — El borde inferior de cada hueso coxal comienza por una superficie vertical y algo desigual, que se articula con la del coxal opuesto, para formar la sínfisis de los púbis.

Medios de union. — Los medios de union son un fibro-cartilago y cuatro ligamentos distinguidos en superior, inferior, anterior y posterior. El *fibro-cartilago inter-púbeo* tiene la misma forma que las superficies óseas á que corresponde: su estructura es igual á la de los fibro-cartilagos intercorporales de las vértebras: el grosor de este fibro-cartilago es mayor por delante que por detrás. El *ligamento anterior* es poco importante, y se compone de fibras oblicuas que se cruzan delante la articulacion, confundiendo con el peristio por sus estremidades. El *ligamento posterior*, cuadrilátero y muy delgado, se halla formado de fibras que pasan de un hueso á otro. El *ligamento superior*, bastante grueso, se estiende tambien de uno de los púbis al púbis opuesto, pasando por encima de la articulacion. El *ligamento inferior* es triangular y muy grueso; se confunde superiormente con el fibro-cartilago, y sus fibras,

pasando de un hueso á otro, redondean superiormente el arco de los púbis.

Mecanismo. — Los movimientos de esta articulacion son muy oscuros; solamente durante el embarazo y á la época del parto pueden percibirse.

Segun el Sr. Cruveilhier se forma en esta articulacion durante la preñez, una membrana sinovial, pero nosotros hasta el presente no hemos tenido ocasion de observarla.

Aunque la membrana sub-púbea no corresponde á ninguna articulacion, creemos que su descripcion es de este lugar.

La *membrana sub-púbea* ocupa el agujero sub-púbeo; se compone de fibras cruzadas en diferentes direcciones, y que forman una membrana que se ata á toda la circunferencia de dicho agujero, menos en su parte superior y esterna donde completa el conducto de transmision para los vasos y el nervio sub-púbeos: la cara anterior da insercion al músculo obturador esterno, y la posterior al músculo obturador interno.

MIEMBROS TORÁCICOS.

HOMBRO.

Los huesos del hombro se articulan entre sí por dos puntos; la estremidad esterna de la clavícula con la apófisis acromion, y el cuerpo de la clavícula con la apófisis coracoides; además, la estremidad interna de la clavícula se articula con el esternon.

La articulacion de la clavícula con el acromion (articulacion clavio-acromial) es una artrodia.

Elemento óseo. — La estremidad esterna de la clavícula presenta una pequeña carita plana, la que se articula con otra carita tambien plana del borde interno de la apófisis acromion.

Medios de union. — Se hallan en la articulacion clávio-acromia dos ligamentos; uno situado por encima de la articulacion, y uno colocado debajo de ella. El *ligamento clavio-acromial superior* se estiende desde el acromion á la clavícula; es pequeño, cuadrilátero y muy fuerte; una de sus estremidades se fija á la parte superior de la estremidad esterna de la clavícula, y la otra á la cara superior del acromion: está en relacion por su cara superior con los músculos deltoides y trapecio, y por la cara inferior toca á la sinovial de la articulacion. El *ligamento clavio-acromial inferior* tiene la misma forma que el superior, aunque es mas delgado; sus estremidades se atan á la cara inferior de la estremidad interna de la clavícula y á la cara inferior de la apófisis acromion.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de esta articulacion son dos cartilagos de incrustacion, y una membrana sinovial. Los *cartilagos de incrustacion* son muy gruesos sobre todo hácia su parte superior, cuya circunstancia ha dado lugar á que algunos ana-

tómicos admitan un cartílago menisco que realmente no existe: la sinovial nada notable ofrece.

Mecanismo.— Los movimientos de esta articulacion consisten en rozamientos oscuros; pero hallándose el omóplato pendiente de la clavícula, puede ejecutar un movimiento como de rotacion, cuyo eje está representado por una línea que atraviesa la fosa sub-escapular.

La articulacion del cuerpo de la clavícula con la apófisis coracoides es una anfiártrosis á distancia.

Elemento óseo.— La clavícula tiene en la cara inferior de su cuerpo, cerca de la estremidad esterna, una tuberosidad que corresponde á la cara superior de la apófisis coracoides; esta apófisis y la tuberosidad de la clavícula forman la superficie ósea de dicha articulacion.

Medios de union.— Se encuentran dos ligamentos llamados conoides el uno y trapezoides el otro. El *ligamento conoides* está situado detrás y adentro del ligamento trapezoides; su forma es triangular; la punta se ata á la apófisis coracoides, y de allí se dirige verticalmente para terminarse por su base en la tuberosidad de la clavícula. El *ligamento trapezoides*, anterior al precedente, es cuadrilátero; una de sus caras mira á la clavícula, y la otra á la apófisis coracoides; el borde posterior se continúa con el ligamento conoides, el borde superior se ata á la clavícula, y el borde inferior á la apófisis coracoides.

Mecanismo.— Los ligamentos conoides y trapezoides sirven para limitar los movimientos del omóplato; el conoides limita el movimiento de rotacion adelante del ángulo inferior del omóplato, y el trapezoides el de rotacion atrás de dicho ángulo inferior.

El omóplato tiene además dos ligamentos propios; uno llamado *coracoideo*, el cual convierte en agujero la escotadura del borde superior del omóplato; es pequeño, redondeado, y se fija á la base de la apófisis coracoides y á la saliente que limita por dentro la escotadura: el nervio supra-escapular atraviesa á dicho agujero y por encima de él pasa la arteria escapular superior. El otro ligamento intrínseco del omóplato se llama *coraco-acromial* por corresponder á estas dos apófisis coracoides y acromion, formando con ellas una bóveda óseo-fibrosa por encima de la articulacion escápulo-humeral y que sirve para proteger á la articulacion. El *ligamento coraco-acromial* es delgado y triangular; la cara superior está cubierta por la clavícula y el músculo deltoides; la cara inferior corresponde á los músculos supra é infra-espinal; la punta se ata en la estremidad esterna del acromion, y la base se inserta en todo el borde posterior de la apófisis coracoides.

La articulacion de la clavícula con el esternon ó esterno-clavicular es por encaje recíproco.

Elemento óseo.— Las superficies articulares están dispuestas de la manera siguiente: el esternon presenta en su parte superior y lateral una cavidad articular, cóncava de arriba abajo y convexa de delante atrás; la superficie articular de la estremidad interna de la clavícula, de doble estension que

la del esternon, es cóncava de delante atrás y convexa de arriba abajo.

Medios de union.—Cuatro ligamentos constituyen los medios de union de esta articulacion; uno anterior y otro posterior, uno superior y otro inferior. El *ligamento anterior ó esterno-clavicular* es ancho y bastante fuerte; se estiende desde el esternon á la clavícula; por su estremidad interna se ata á la parte anterior y superior del esternon, y por la esterna á la parte anterior de la estremidad interna de la clavícula; la cara anterior está cubierta por el músculo esterno-mastoideo, y la posterior corresponde á la articulacion. El *ligamento posterior* es tambien ancho, pero mas delgado que el anterior; se ata por su estremidad interna al lado posterior del esternon, y por la estremidad esterna á la cara posterior de la estremidad interna de la clavícula; la cara posterior de este ligamento corresponde á los músculos esterno-hioideo y esterno-tiroideo, y la cara anterior toca á la articulacion. El *ligamento superior ó interclavicular*, grueso y arqueado, se dirige transversalmente de una á otra clavícula por encima de la horquilla del esternon; es sub-cutáneo y sus estremidades se atan á la parte superior de la estremidad interna de las clavículas. El *ligamento inferior ó costo-clavicular* se halla situado entre la clavícula y el cartílago de la primera costilla; sus fibras forman un manojillo grueso y corto de figura romboides: la cara anterior está cubierta por el músculo subclavio; la cara posterior corresponde á la vena subclavia; el borde superior se ata á la parte interna de la cara inferior de la clavícula, y el borde inferior se inserta en la cara superior del cartílago de la primera costilla.

Medios para los movimientos.— Los medios que facilitan los movimientos son dos cartílagos de incrustacion, un cartílago menisco, y dos membranas sinoviales. Los cartílagos de incrustacion nada de particular ofrecen. El cartílago menisco, mas grueso en la circunferencia que en el centro, corresponde por su cara inferior, que es convexa, al esternon, y por la superior, que es cóncava, á la estremidad interna de la clavícula; su circunferencia está en relacion con los ligamentos anterior, posterior, superior, y con el cartílago de la primera costilla. Las dos membranas sinoviales se hallan separadas por el cartílago menisco y contienen muy poca sinovia.

Mecanismo.— La articulacion esterno clavicular es el centro de los movimientos del hombro: el cartílago menisco tiene por usos prevenir los choques ó presiones violentas de las superficies articulares. Los movimientos del hombro son: la elevacion, el descenso, la inclinacion adelante, la inclinacion atrás, y la circunduccion. En la elevacion la estremidad interna de la clavícula se mueve de arriba abajo sobre la superficie esternal; en el descenso el movimiento es en sentido opuesto, esto es, de abajo arriba: en la inclinacion adelante la estremidad interna de la clavícula roza de delante atrás; y en la inclinacion atrás el roce tiene lugar de atrás adelante: el movimiento de circunduccion resulta de los movimientos precedentes, y es mas estenso arriba y adelante que hácia atrás y abajo. El movimiento de elevacion está limitado por el ligamento costo-clavicular; el de descenso por el encuentro de la clavícula con la primera costilla, y en este movimiento la arteria subclavia que-

da comprimida entre los dos huesos: el ligamento esterno-clavicular posterior y el músculo romboides limitan el movimiento de inclinacion adelante, y el ligamento esterno clavicular anterior se opone á que el movimiento hácia atrás sea muy estenso.

BRAZO.

Solo la articulacion escápulo-humeral pertenece al brazo.

La articulacion de la escápula con el húmero es una enártrosis.

Elemento óseo.— La cavidad glenoides del omóplato y la cabeza del húmero constituyen el elemento óseo de esta articulacion. La cavidad glenoides tiene la forma oval con su mayor diámetro dirigido verticalmente, y es poco cóncava. La cabeza del húmero representa la mitad de una esfera, y se halla sostenida por un cuello bastante corto; su cara articular tiene doble estension que la cavidad glenoides.

Medios de union.— Se hallan en esta articulacion un fibro-cartílagos, una cápsula fibrosa y un ligamento accesorio. La *cápsula fibrosa* (ligamento orbicular) representa un saco abierto en sus dos estremidades y atado por ellas á los huesos que forman la articulacion; presenta dos superficies y dos circunferencias. La superficie esterna corresponde superiormente á la bóveda acromio-coracoidea y al ligamento accesorio; inferiormente está en relacion con la cabeza ó larga porcion del músculo triceps, y con tejido celular del hueco axilar; hácia delante está cubierta por el músculo sub-escapular, y hácia atrás lo está por los tendones de los músculos supra-espinal, infra-espinal, y redondo menor. La superficie interna se halla unida fuertemente á la membrana sinovial. La circunferencia superior se ata al rededor de la cavidad glenoides del omóplato, y la circunferencia inferior al cuello anatómico del húmero menos al nivel de la corredera bicipital. La cápsula fibrosa permite á las superficies articulares separarse hasta media pulgada ó mas, pero está reforzada poderosamente por los músculos supra-espinal, infra-espinal, redondo menor y sub-escapular, los cuales por esta razon se han llamado músculos articulares. El *ligamento accesorio* (córaco-humeral) es un manojillo fibroso bastante fuerte, que se estiende desde la apófisis coracoides al troquiter, y se halla unido á la cápsula por su cara posterior. El *fibro-cartílagos* ó rodete glenoideo es un anillo fibro-cartilaginoso colocado en el borde de la cavidad glenoides; tiene la forma de un prisma triangular adherente por su lado posterior, y sirve para aumentar la profundidad de dicha cavidad, y para amortiguar los golpes que puede recibir su borde en los diversos movimientos del húmero; está unido superiormente al tendon del músculo biceps, cuyo tendon pasa por la corredera bicipital y se refleja sobre la cabeza del húmero.

Medios para los movimientos.— Facilitan los movimientos de esta articulacion dos cartílagos de incrustacion, y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion presentan de particular que el de la cavidad glenoides es mas delgado en su centro que en su circunferencia, y el de la cabeza es mas delgado en la circunferencia que en el centro. La

membrana sinovial de esta articulacion reviste toda la superficie interna de la cápsula fibrosa, los dos cartílagos de incrustacion, y el rodete glenoideo. Al nivel de la corredera da una prolongacion de cerca una pulgada de longitud que se refleja sobre el tendon del biceps, y reviste dicho tendon hasta su insercion al rodete glenoideo; por consiguiente, el tendon del biceps, aunque colocado dentro de la cápsula fibrosa, está por fuera de la cavidad de la sinovial.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulacion escápulo-humeral son la elevacion, el descenso, el movimiento adelante, el movimiento atrás, la circunduccion, y la rotacion. En la elevacion ó abduccion el brazo se separa del tronco, dirigiéndose afuera hasta formar un ángulo recto con el eje del cuerpo; este movimiento puede continuarse, y el brazo llegar á ser casi paralelo á dicho eje: al principio de este movimiento la cabeza del húmero roza sobre la cavidad glenoides; pero si pasa del ángulo recto, la cabeza deja de corresponder á la cavidad, y el troquiter se apoya sobre el acromion. El movimiento de descenso ó de aduccion se verifica cuando el brazo se aproxima al tronco. En el movimiento adelante el húmero se mueve al rededor del eje de su cuello, y describe un arco cuyo radio está representado por la longitud del hueso; si este movimiento se combina con el de aduccion el miembro torácico se lleva delante del pecho, como en la accion de cruzar los brazos. El movimiento atrás se verifica por el mismo mecanismo que el anterior, con la sola diferencia de ser menos estenso por tocar la cabeza del húmero á la apófisis coracoides. La circunduccion resulta de los cuatro movimientos precedentes; el brazo describe un cono cuya punta corresponde á la articulacion, y la base á la estremidad opuesta. La rotacion se verifica al rededor de un eje ficticio representado por una línea tirada desde la cabeza del húmero á la epitroclea: este movimiento es muy limitado en razon á la poca longitud del cuello humeral.

ANTEBRAZO.

Corresponden al antebrazo las siguientes articulaciones; la articulacion del codo ó húmero-cubital, y las radio-cubitales superior, inferior, y media.

La articulacion del codo ó húmero-cubital es un ginglimo.

Elemento óseo. — Constituyen esta articulacion el húmero, el cúbito y el radio. El húmero presenta la polea y el cóndilo: la garganta de la polea es estrecha y dirigida oblicuamente de atrás adelante y de fuera adentro, y el plano interno es mas ancho y mas saliente que el esterno: el cóndilo, situado por fuera de la polea, es redondeado. El cúbito ofrece como elemento óseo de esta articulacion su cavidad sigmoidea mayor, que es semicircular y dividida en dos partes por una cresta vertical; esta cavidad corresponde á la polea humeral. Por último, la estremidad superior del radio, presenta su cavidad glenoides, la que corresponde al cóndilo del húmero, y el borde circular de esta cavidad entra en la ranura situada entre el cóndilo y la polea.

Medios de union. — Se encuentran en esta articulacion tres ligamentos; dos laterales distinguidos en interno y esterno, y uno anterior. El *ligamento lateral esterno* es aplanado y se estiende desde el epicóndilo al ligamento anular del radio: el lado esterno se confunde con el tendon del músculo supinador corto; el lado interno corresponde á la sinovial de la articulacion; la estremidad superior se fija en el epicóndilo, y la estremidad inferior se une al borde superior del ligamento anular del radio. El *ligamento lateral interno* comienza en la epitroclea, y se termina en las apófisis coronoides y olécranon; es triangular, y corresponde por dentro á los tendones de los músculos flexores del antebrazo y al nervio cubital, y por fuera á la membrana sinovial; la punta se inserta en la epitroclea, y la base se ata por dos hacecillos á la parte interna de las apófisis coronoides y olécranon. El *ligamento anterior* es cuadrilátero: su cara anterior corresponde al músculo braquial anterior, y la posterior se une á la membrana sinovial; el borde superior está unido á la estremidad inferior del húmero, por encima de la cavidad coronoides; y el borde inferior toma insercion por dentro en la apófisis coronoides, y por fuera en el ligamento anular del radio: las fibras de este ligamento son oblicuas en su mayor parte.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de esta articulacion son cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los primeros nada notable ofrecen. La membrana sinovial es comun á la articulacion del codo y á la radio-cubital superior; reviste los ligamentos anterior y laterales, y se pliega superiormente de arriba abajo sobre las superficies articulares del húmero, penetrando un poco en las fosas olecranal y coronoides: inferiormente se refleja sobre el radio y el cúbito, comportándose de diferente manera por fuera y por dentro; hácia fuera desciende sobre el ligamento anular del radio, y desde este al cuello del hueso tapizando la cavidad sigmoidea menor del cúbito y la cavidad glenoides del radio; por dentro se estiende sobre la cavidad sigmoidea mayor. En las cavidades olecranal y coronoides la sinovial pasa por fuera de unos pelotones cé-lulo-adiposos que los antiguos creian glandulares.

Mecanismo. — La articulacion del codo solo ejecuta dos movimientos, la flexion y la estension, y en ellos el radio y el cúbito obran como si fueran un solo hueso. En la flexion el antebrazo se dirige de atrás adelante; pero á causa de la polea humeral se inclina un poco hácia dentro: este movimiento es muy estenso, y se halla limitado por la recepcion de la apófisis coronoides en la cavidad del mismo nombre. En la estension el antebrazo se mueve de delante atrás sobre la polea y el cóndilo; este movimiento cesa cuando el eje del antebrazo se confunde con el del brazo, pues entonces el olécranon está recibido en la cavidad olecranal, y quedan tensos los ligamentos laterales y anterior.

La articulacion radio-cubital superior es un trocoides.

Elemento óseo. — Constituyen el elemento óseo de esta articulacion el borde ó circunferencia de la rodaja que forma la estremidad superior del

radio, y la cavidad sigmoidea menor del cúbito. Esta es cóncava y lisa; aquella es también lisa y más ancha por dentro que por fuera.

Medios de union. — Un solo ligamento existe en la articulación radio-cubital superior, llamado ligamento anular del radio. El *ligamento anular del radio* representa los tres cuartos de un anillo ó círculo; las estremidades se atan á los bordes anterior y posterior de la cavidad sigmoidea menor del cúbito, cuya cavidad completa el círculo donde rueda la estremidad superior del radio: la cara esterna da inserción al ligamento lateral externo de la articulación del codo y á la mayor parte del ligamento anterior; la cara interna corresponde á la sinovial de la articulación y á la cabeza del radio. El ligamento anular es fibro-cartilaginoso y más ancho en su borde superior que en el inferior, cuya disposición, análoga á la del ligamento transversal del atlas, es la más propia para mantener en su situación la estremidad superior del radio y facilitar sus movimientos.

Medios para los movimientos. — Se encuentran en esta articulación cartílagos de incrustación y una membrana sinovial. Los primeros ofrecen de particular que el de la circunferencia del radio se continúa con el de la cavidad glenoidea de esta estremidad, y que el de la cavidad sigmoidea menor del cúbito es también continuación del que reviste la cavidad sigmoidea mayor de este hueso. La membrana sinovial es una dependencia de la membrana sinovial del codo.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulación radio-cubital superior se estudiarán cuando se hayan descrito los de las otras articulaciones radio-cubitales.

La articulación radio-cubital media es una anfiártrosis á distancia.

Elemento óseo. — Los bordes externo del cúbito é interno del radio forman el elemento óseo de esta articulación.

Medios de union. — Existen como medios de union un ligamento interóseo, y un ligamento accesorio. El *ligamento interóseo* es una membrana delgada que llena el espacio que dejan entre sí los dos huesos: su cara anterior da inserción á los músculos flexor común profundo de los dedos, flexor propio del dedo pulgar, y pronador cuadrado; en la cara posterior se atan los músculos abductor largo y estensores del dedo pulgar, y el extensor del dedo índice; el borde interno se ata al borde externo del cúbito, y el borde externo al interno del radio; la estremidad superior forma con dichos huesos una abertura de transmisión para los vasos interóseos posteriores, y la estremidad inferior presenta otra abertura de transmisión para la arteria interósea anterior. La dirección de las fibras de esta membrana es oblicua abajo y adentro. El *ligamento accesorio* (*cuerda de Weitbrecht*) es un cordón delgado, extendido oblicuamente desde el lado externo de la apófisis coronoides del cúbito á la parte anterior de la tuberosidad bicipital del radio; da inserción por fuera al músculo supinador corto, y por dentro al músculo flexor superficial de los dedos.

La articulación radio-cubital inferior es un trocoides.

Elemento óseo. — El radio contribuye á esta articulacion con la cavidad sigmoidea, y el cúbito con la cabeza de su estremidad inferior.

Medios de union. — Estos son tres ligamentos, anterior, posterior é inferior. El *ligamento anterior* muy delgado, está formado de fibras blancas situadas transversalmente, desde la parte anterior del maléolo del cúbito, donde comienza, al borde anterior de la cavidad sigmoidea del radio. El *ligamento posterior* se ata á la parte posterior del maléolo del cúbito y al borde posterior de la cavidad sigmoidea del radio; sus fibras son tambien transversales. El *ligamento inferior* está colocado por debajo de la estremidad inferior del cúbito, y tiene la figura triangular: la cara superior corresponde á la parte inferior de la cabeza del cúbito, y la inferior al hueso piramidal del carpo: la base se ata al borde inferior de la cavidad sigmoidea del radio, y la punta á la ranura que separa al maléolo de la cabeza del cúbito. El ligamento triangular es fibro-cartilaginoso, y mas grueso en su centro que en su circunferencia, donde presenta algunas veces un agujero.

Medios para los movimientos. — Los medios que sirven para facilitar los movimientos de esta articulacion son cartílagos de incrustacion y una sinovial. Los primeros nada notable ofrecen: la sinovial reviste los ligamentos anterior y posterior, la cara superior del ligamento triangular, y los cartílagos de incrustacion; pasa del cúbito al radio formando en la parte superior de esta articulacion un fondo de saco, y cuando el ligamento triangular está perforado, la sinovial comunica con la que pertenece á la articulacion radio-carpiana.

Mecanismo. — Las tres articulaciones radio-cubitales ejecutan dos movimientos, el de pronacion y el de supinacion: solo el radio es movable siendo el cúbito el centro de los movimientos. En la pronacion la cara anterior del antebrazo se dirige adentro; la estremidad superior del radio gira de delante atrás y de fuera adentro al rededor de su eje propio, apoyada en el cóndilo humeral, y la estremidad inferior del radio describiendo un semicírculo se dirige por delante de la inferior del cúbito que le sirve de eje; el espacio interóseo desaparece casi por completo, y los dos ligamentos, interóseo y de Weitbrecht, entran en relajacion, cruzando el radio al cúbito en ángulo muy agudo. En la supinacion, movimiento opuesto al precedente, la cara anterior del antebrazo mira adelante, la estremidad superior del radio gira sobre su eje de dentro afuera y de atrás adelante, y la estremidad inferior del radio se mueve sobre el cúbito de dentro afuera; el espacio interóseo adquiere toda su anchura, los ligamentos que llenan este espacio se ponen tensos, y los dos huesos del antebrazo quedan paralelos.

MANO.

Las articulaciones de la mano comprenden la que une la mano con el antebrazo ó articulacion radio-carpiana, y las intrínsecas de la mano.

La articulacion radio-carpiana es una condilártrosis.

Elemento óseo. — El elemento óseo de esta articulacion, constituido por las estremidades inferiores de los huesos del antebrazo, lo forma una cavidad articular con su mayor diámetro dirigido transversalmente. La parte esterna corresponde á la estremidad inferior del radio; tiene dos caritas separadas por una línea antero-posterior para los huesos escafoides y semilunar. La parte interna, formada por el cúbito ó mas bien por el ligamento triangular de la articulacion radio-cubital inferior, está en relacion con el hueso piramidal: en los extremos del mayor diámetro de esta cavidad se hallan los maléolos del radio y del cúbito. El cóndilo de esta articulacion se halla formado por los tres huesos de la fila superior del carpo, escafoides, semilunar y piramidal.

Medios de union. — En la articulacion radio-carpiana se encuentran cuatro ligamentos, uno anterior, otro posterior, uno lateral interno, y otro lateral esterno. El *ligamento anterior* es cuadrilátero; está en relacion por su cara anterior con los tendones de los músculos flexores de los dedos, y por la posterior adhiere fuertemente á la sinovial de la articulacion; el borde superior se fija por delante de la cavidad articular del radio, y el borde inferior al lado anterior de los huesos de la primera fila del carpo, continuándose con el ligamento anterior de las dos filas del carpo. El ligamento radio-carpiano anterior es bastante fuerte y sus fibras son paralelas entre sí. El *ligamento posterior* tiene la misma forma que el precedente; se ata por su borde superior á la parte posterior de la cavidad articular del radio, y por su borde inferior al lado posterior de los huesos de la fila superior del carpo. La cara posterior corresponde á los tendones de los músculos estensores de los dedos, y la cara anterior á la sinovial articular: es menos fuerte que el anterior y sus fibras siguen la direccion vertical. El *ligamento lateral esterno* es un cordon fibroso que comienza en la estremidad inferior del maléolo del radio, y se termina al lado esterno del hueso escafoides; corresponde por fuera á los tendones de los músculos abductor mayor y estensor menor del dedo pulgar, y por dentro está unido á la sinovial articular. El *ligamento lateral interno*, bastante delgado, es un manojillo fibroso que comienza en el maléolo del cúbito, y se termina dividiéndose en dos haccillos, uno que se ata al hueso piramidal y otro al pisiforme: está en relacion por fuera con la sinovial articular, y por dentro con el tendon del músculo cubital posterior.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos en esta articulacion son cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los primeros nada notable ofrecen. La membrana sinovial, en el mayor número de casos, es simple; pero cuando el ligamento triangular tiene un agujero en su centro, se continúa con la sinovial de la articulacion radio-cubital inferior.

Mecanismo. — La articulacion radio-carpiana puede ejecutar los movimientos siguientes: la flexion, la estension, la abduccion, la aduccion y la circunduccion. En la flexion el cóndilo desliza de delante atrás en la cavidad de la estremidad inferior del antebrazo. La estension se verifica en senti-

do opuesto ó de atrás adelante, y como el cóndilo presenta mayor superficie articular hácia la parte posterior que hácia la anterior, este movimiento es casi igual al de flexion; por consiguiente la estension no se termina cuando el eje de la mano se confunde con el del antebrazo, sino que se continúa hasta formar la mano un ángulo recto con la parte posterior del antebrazo; sin embargo, debe tenerse presente que no es solo en la articulacion radio-carpiana, sino tambien en la de las dos filas del carpo, donde tiene lugar el movimiento de que se trata. En la abduccion el cóndilo roza de fuera adentro sobre la superficie articular del antebrazo, y el borde esterno de la mano se inclina hácia el lado radial: se limita este movimiento cuando el escafoides toca al maléolo del radio. En la aduccion el borde cubital de la mano se inclina hácia el lado interno del antebrazo: este movimiento se limita por el encuentro del piramidal con el maléolo del cúbito. La circunducion resulta de los cuatro movimientos precedentes.

Articulaciones intrínsecas de la mano.

Las numerosas articulaciones de la mano pueden analizarse de la manera siguiente: 1.º los huesos de la primera fila del carpo se articulan unos con otros; 2.º los huesos de la segunda fila del carpo se articulan tambien unos con otros; 3.º los huesos de la primera fila se articulan con los de la segunda; 4.º los huesos de la segunda fila se articulan con los del metacarpo; 5.º los huesos del metacarpo se articulan unos con otros; 6.º los huesos del metacarpo se articulan con las primeras falanges; 7.º las falanges de cada dedo se articulan unas con otras.

Articulaciones de la primera fila del carpo. — Se consideran en la primera fila del carpo la articulacion del pisiforme con el piramidal, la del piramidal con el semilunar, y la del semilunar con el escafoides.

La articulacion del pisiforme con el piramidal es una artrodia.

Elemento óseo. — El pisiforme presenta una carita circular, que corresponde á su lado posterior, y el piramidal otra carita, tambien circular, situada en el lado anterior de este hueso.

Medios de union. — Se hallan como medios de union algunas fibras ligamentosas, irregulares, que rodean la articulacion, las que se atan á los dos huesos mencionados, al gancho del unciforme y á la base del quinto metacarpiano.

Medios para los movimientos. — Facilitan los movimientos de esta articulacion dos cartílagos de incrustacion, de la misma forma que las superficies donde están implantados, y una membrana sinovial, simple las mas veces, pues no es raro verla comunicar con la propia de la articulacion radio-carpiana.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulacion del pisiforme con el piramidal consisten en rozamientos muy oscuros.

Las articulaciones del hueso semilunar con el escafoides y el piramidal son artrotrias.

Elemento óseo. — El lado externo del semilunar, de forma semicircular, se une con el lado interno del escafoides que es tambien semicircular; y el lado interno de dicho hueso semilunar ofrece una carita cuadrilátera y algo saliente, que se articula con otra carita tambien cuadrilátera del hueso piramidal.

Medios de union. — Los tres huesos mencionados se unen en su parte superior por pequeños manojillos de fibras, que constituyen el ligamento interóseo de estas articulaciones. Además existen dos ligamentos periféricos dorsales y dos palmares: estos ligamentos son delgados, y se extienden transversalmente entre el escafoides y el semilunar, y entre este y el piramidal; sus fibras se enlazan con las de los ligamentos anterior y posterior de la articulacion radio-carpiana.

Medios para los movimientos. — Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen, y la sinovial es dependiente de la gran sinovial del carpo.

Mecanismo. — Los movimientos de estas articulaciones consisten en rozamientos muy oscuros.

Articulaciones de la segunda fila del carpo. — Estas articulaciones son la del unciforme con el hueso grande, la del hueso grande con el trapezoides, y la del trapezoides con el trapecio.

Las articulaciones de los huesos de la segunda fila del carpo son artrotrias.

Elemento óseo. — El unciforme tiene en su lado externo una carita convexa que se articula con otra cóncava del lado interno del hueso grande: el lado externo de este último hueso ofrece una carita convexa que corresponde á otra cóncava del lado interno del trapezoides; y el lado externo del trapezoides es convexo para articularse con la carita cóncava del lado interno del trapecio.

Medios de union. — Estas articulaciones presentan seis ligamentos periféricos y dos ligamentos interóseos. Los *ligamentos periféricos*, distinguidos en tres dorsales y tres palmares, son planos fibrosos dirigidos del hueso unciforme al hueso grande, de este al trapezoides, y del trapezoides al trapecio; nada notable ofrecen. Los *ligamentos interóseos* constituyen dos manojillos fibrosos colocados uno entre el trapezoides y el hueso grande, y otro entre el hueso grande y el unciforme. Se atan á las porciones no articulares de los lados correspondientes de estos huesos.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de estas articulaciones son cartílagos de incrustacion y tres membranas sinoviales: estas pertenecen á la gran sinovial del carpo; los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen.

Mecanismo. — Los movimientos de las articulaciones de la segunda fila del carpo consisten en rozamientos muy oscuros.

Articulaciones de las dos filas del carpo. — Estas arti-

culaciones son la del escafoides con el trapecio y trapezoides, la del escafoides y semilunar con la cabeza del hueso grande, y la del piramidal con el unciforme.

Las articulaciones de las dos filas del carpo presentan una enártrosis y dos artrodias.

Elemento óseo.— La enártrosis de las dos filas del carpo se encuentra situada en medio de las dos artrodias. La cabeza del hueso grande se halla recibida en una cavidad formada por el semilunar y el escafoides (*articulación enártrosis*). La cara inferior del escafoides, ligeramente convexa, se articula con los huesos trapecio y trapezoides (*artrodia esterna*). El piramidal por su lado inferior se articula con el lado interno del hueso unciforme (*artrodia interna*).

Medios de union.— Los mediós de union de las articulaciones referidas son cuatro ligamentos, uno anterior, uno posterior y dos laterales. El *ligamento anterior*, ancho, nace del lado anterior de los huesos de la primera fila, y se termina en el lado anterior de los huesos de la segunda fila; su cara superficial está cubierta por los tendones de los músculos flexores de los dedos, y la cara profunda está unida á la sinovial del carpo: las fibras de este ligamento se dividen en tres porciones, á causa de la direccion que siguen; una media que nace en el hueso grande, y se termina en los tres primeros huesos de la fila superior; una interna que comienza en el hueso ganchoso y se termina en los huesos piramidal y semilunar; y otra esterna cuyo origen es en el escafoides y su terminacion en los huesos trapecio y trapezoides. El *ligamento posterior* se estiende desde el lado posterior de los huesos de la primera fila del carpo al lado posterior de los huesos de la segunda: está en relacion por su cara superficial con los tendones de los músculos extensores de los dedos, y por la cara profunda con la gran sinovial del carpo; sus fibras se dirigen oblicuamente abajo y adentro. El *ligamento lateral esterno* es un hacesillo fibroso que comienza en el escafoides y se termina en el trapecio; se continúa con el ligamento lateral esterno de la articulación radio-carpiana. El *ligamento lateral interno*, muy corto, comienza en el piramidal y se termina en el unciforme; se continúa con el ligamento lateral interno de la articulación radio-carpiana.

Medios para los movimientos.— Se encuentran en las articulaciones de las dos filas del carpo cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion de las artrodias laterales nada presentan de particular; pero el de la cabeza del hueso grande se estiende mas por detrás que por delante de esta apófisis. La membrana sinovial, llamada *gran sinovial del carpo* por pertenecer á muchas articulaciones, cubre la parte interna de los ligamentos periféricos anterior, posterior y laterales; por arriba tapiza las caritas articulares inferiores de los tres primeros huesos de la fila superior del carpo, y da dos prolongaciones, para la articulación del escafoides con el semilunar y para la del semilunar con el piramidal: por abajo cubre á las caritas articulares superiores de los huesos de la segunda

fila del carpo, y da tres prolongaciones que se colocan entre el trapecio y el trapezoides, entre este y el hueso grande, y entre el hueso grande y el unciforme. Las dos prolongaciones superiores se terminan en fondo de saco debajo de los ligamentos interóseos de la fila superior. Las prolongaciones de la fila inferior presentan de particular, que la situada entre los huesos grande y unciforme se termina en fondo de saco cerca la articulacion carpo-metacarpiana, y las otras dos comunican constantemente con las membranas sinoviales de las articulaciones carpo-metacarpianas y de las metacarpianas, del segundo y tercer metacarpianos.

Mecanismo. — Los movimientos de las dos filas del carpo tienen su centro en la enártrosis media, y son la estension, la flexion y los movimientos de lateralidad. El movimiento de estension está limitado por la resistencia de los ligamentos anteriores de la articulacion. El movimiento de flexion no es tan pronunciado como el precedente, en razon á que la cabeza del hueso grande presenta menos superficie articular por delante que por detrás. Los movimientos de lateralidad son poco estensos.

Articulaciones del carpo con el metacarpo. — En estas articulaciones se debe considerar la del primer metacarpiano con el trapecio, y las de los demás metacarpianos con los huesos trapezoides, hueso grande y unciforme.

La articulacion del primer metacarpiano con el trapecio es por encaje recíproco.

Elemento óseo. — La estremidad superior del primer metacarpiano es convexa transversalmente y cóncava de delante atrás: el lado inferior del trapecio es cóncavo transversalmente, y convexo de delante atrás.

Medios de union. — Una cápsula fibrosa constituye el solo medio de union de esta articulacion. La *cápsula fibrosa* se ata de un lado al contorno de la superficie articular del trapecio, y del lado opuesto toma insercion en la circunferencia de la estremidad superior del primer hueso del metacarpo; sus fibras no están íntimamente unidas entre sí, pues dejan algunos espacios donde la membrana sinovial queda al descubierto.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos son cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen: la sinovial reviste las caras articulares y la superficie interna de la cápsula; es muy abundante de sinovia.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulacion trapecio-metacarpiana son la flexion, la estension, la abduccion, la aduccion y la circunducion. En el movimiento de flexion, que se llama en esta articulacion movimiento de oposicion, el primer metacarpiano se sitúa por delante de los otros metacarpianos. En la estension, movimiento opuesto al precedente, el primer metacarpiano se coloca en el mismo plano que los otros huesos del metacarpo. En la aduccion el primer metacarpiano se aproxima al segundo. En la abduccion, que es el movimiento mas estenso que ejecuta el primer metacarpiano, este se separa de los otros huesos de su region. La circunducion resulta de los cuatro movimientos precedentes.

*Las articulaciones de los cuatro últimos metacarpianos con el carpo son artro-
días.*

Elemento óseo. — La línea que forman las superficies articulares de los huesos trapezoides, hueso grande y unciforme es sinuosa, lo que hace muy complicadas estas articulaciones: al nivel del trapezoides ofrece una muesca limitada por los huesos grande y trapecio: el hueso grande presenta una superficie casi plana, y el unciforme una superficie convexa transversalmente y cóncava de delante atrás. El segundo hueso del metacarpo entra en la muesca del carpo; se articula con el trapecio por una pequeña carita del lado esterno de su estremidad superior, con el hueso grande por otra carita del lado interno de la misma estremidad, y con el trapezoides por una superficie cóncava transversalmente que abraza el lado inferior de este hueso; el tercer metacarpiano presenta su estremidad superior aplanada para articularse con el hueso grande; el cuarto se articula con los huesos grande y unciforme, pero principalmente con el último; el quinto solo se articula con el hueso unciforme.

Medios de union. — Los ligamentos de las cuatro últimas articulaciones carpo-metacarpianas se dividen en dorsales, palmares é interóseos. El segundo hueso del metacarpo recibe seis ligamentos, tres dorsales y tres palmares: los *ligamentos dorsales*, que son los mas fuertes, se terminan en la cara posterior de este hueso, y toman su origen uno en el trapecio, otro en el trapezoides, y otro en el hueso grande: los tres *ligamentos palmares*, muy delgados, tienen las mismas inserciones que los dorsales, y están fuertemente unidos al tendón del músculo radial anterior. El tercer hueso del metacarpo recibe cinco ligamentos, un *ligamento dorsal* que viene del hueso grande, tres *ligamentos palmares* procedentes de los huesos trapecio, hueso grande y unciforme, y un *ligamento interóseo*, el cual nace entre los huesos grande y unciforme, y desciende verticalmente para terminarse al lado interno de la estremidad superior del tercer metacarpiano, entre las dos caritas articulares. El cuarto hueso del metacarpo está unido al carpo por cuatro ligamentos, dos *palmares* y dos *dorsales*, que proceden de los huesos grande y unciforme. Finalmente, el quinto hueso del metacarpo está sostenido por dos ligamentos, uno *dorsal* y uno *palmar*, los cuales comienzan en el hueso unciforme.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de estas articulaciones son cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen. La membrana sinovial de las articulaciones del carpo con el segundo y tercer metacarpianos procede de la gran sinovial del carpo, y existe una sinovial especial para las articulaciones del carpo con el cuarto y quinto metacarpianos.

Mecanismo. — Las articulaciones de los cuatro últimos metacarpianos con el carpo ejecutan movimientos muy oscuros, lo que es debido á la forma angulosa de las caritas articulares, resultante de la sinuosidad de la línea ar-

ticular del carpo, y á la fuerza y tension de los ligamentos. Los huesos metacarpianos mas movibles son el cuarto y el quinto; el segundo y el tercero no tienen movimientos sensibles.

Articulaciones de los metacarpianos entre sí. — Los huesos del metacarpo se articulan entre sí por sus estremidades superiores ó carpianas, y por las inferiores ó digitales.

Las articulaciones de las estremidades superiores de los metacarpianos son artrodias.

Elemento óseo. — Solo forman articulacion los cuatro últimos metacarpianos. Se recordará que el lado interno de la estremidad superior del segundo metacarpiano presenta una carita articular convexa, la cual se articula con otra cóncava que ofrece el lado esterno del tercero; que el lado interno de la estremidad superior de este último tiene dos caritas cóncavas separadas por una ranura para articularse con otras dos caritas convexas del lado esterno del cuarto metacarpiano; y finalmente que el lado interno de la estremidad superior del cuarto hueso metacarpiano presenta una carita cóncava, la cual corresponde á otra carita convexa que se halla en el lado esterno de la estremidad superior del quinto hueso de la misma region.

Medios de union. — Los medios de union de estas tres articulaciones son ligamentos dorsales, palmares é interóseos. Los *ligamentos dorsales* y *palmares* forman manojillos irregulares estendidos transversalmente por delante y por detrás de las estremidades superiores de los metacarpianos: los últimos son los mas fuertes. Los *ligamentos interóseos* corresponden á las porciones rugosas de las caritas articulares, y constituyen el principal medio de union de estas articulaciones: se observan tambien algunas fibras ligamentosas que unen el primer metacarpiano con el segundo.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de estas articulaciones son cartilagos de incrustacion que nada notable ofrecen, y membranas sinoviales dependientes de las sinoviales carpo-metacarpianas. Las que se hallan entre el segundo y tercer metacarpianos, y entre este y el cuarto, forman parte de la gran sinovial del carpo; y la que corresponde al cuarto y quinto metacarpianos es continuacion de la que se halla en la articulacion de estos dos huesos con el unciforme.

Mecanismo. — Las articulaciones metacarpianas superiores ejecutan movimientos de roce muy oscuros.

Las articulaciones de las estremidades inferiores de los huesos metacarpianos son anfiártrosis á distancia.

Elemento óseo. — Las articulaciones metacarpianas inferiores corresponden á los cuatro últimos huesos de esta region, pues que el primer metacarpiano está enteramente separado de los otros: la parte anterior de las cabezas de estos huesos constituye el elemento óseo de dichas articulaciones.

Medios de union. — Como medio de union existe un solo ligamento llamado transversal anterior ó palmar. El *ligamento transversal anterior* ó *palmar* tiene la forma de un vendotele ó cinta colocado sobre la parte anterior

de las estremidades inferiores de los cuatro últimos metacarpianos: la cara posterior se confunde con el ligamento anterior de las articulaciones metacarpo-falángicas, y la cara anterior constituye, al nivel de cada metacarpiano, un canal ó corredera que pertenece á los tendones flexores de los dedos. Este ligamento cierra por abajo los tres últimos espacios interóseos; sus fibras profundas pasan de un metacarpiano al inmediato, y las superficiales miden toda la estension del ligamento.

Mecanismo. — Las articulaciones metacarpianas inferiores permiten muy pocos movimientos; el cuarto y quinto metacarpianos, y especialmente este último, ejecutan un movimiento de oposicion que aumenta la concavidad de la palma de la mano.

Articulaciones del metacarpo con las falanges. —

Existen cinco articulaciones metacarpo-falángicas.

Las articulaciones de los huesos del metacarpo con las falanges son enártrosis.

Elemento óseo. — Las estremidades inferiores ó cabezas de los cinco huesos del metacarpo están recibidas en las cavidades glenoideas que ofrecen las falanges de la mano.

Medios de union. — Tres ligamentos afianzan cada una de estas articulaciones, dos laterales y uno anterior. Los *ligamentos laterales*, distinguidos en estérno é interno, comienzan á los lados de la cabeza de los metacarpianos, y se dirigen oblicuamente de atrás adelante y de arriba abajo para terminarse en las partes laterales de la estremidad superior de las falanges. El *ligamento anterior* descrito por Bichat, es de figura cuadrilátera; para verlo bien se deben desarticular los huesos, y cortarlo en unas articulaciones cerca de las falanges, y en otras cerca del metacarpiano, pues que se ata por su borde inferior al primero de estos huesos, y por el borde superior al metacarpiano correspondiente; la cara anterior está confundida con el ligamento metacarpiano transversal, y como él presenta un canal para recibir á los tendones flexores de los dedos; la cara posterior está tapizada por la membrana sinovial: este ligamento, muy grueso y casi cartilaginoso, ofrece fibras transversales y oblicuas. En el adulto el ligamento de la articulacion metacarpo-falángica del pulgar presenta constantemente dos huesos sesamoideos.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos son cartílagos de incrustacion y membranas sinoviales. Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen. Las membranas sinoviales son simples; revisten las superficies articulares, y se prolongan por delante entre la cabeza del metacarpiano y el ligamento anterior; y por detrás entre la cabeza del metacarpiano y los tendones de los músculos estensores de los dedos.

Mecanismo. — Las articulaciones metacarpo-falángicas permiten movimientos de flexion, estension, abduccion, aduccion y circunducción. En la flexion la primera falange desliza de atrás adelante sobre la cabeza del metacarpiano correspondiente. En la estension la falange se mueve de delante atrás: limitan este movimiento los ligamentos anterior y laterales. La abduc-

cion y la aduccion consisten en simples movimientos adentro ó afuera de la falange respectiva. La circunducion es el resultado de los cuatro movimientos precedentes.

Articulaciones de las falanges. — Las falanges se articulan con las falanginas, y estas con las falangitas.

Las articulaciones de las falanges con las falanginas, y de estas con las falangitas, son gínglimos.

Elemento óseo. — La estremidad inferior de las falanges y falanginas presenta una polea, y la estremidad superior de las falanginas y falangitas ofrece dos pequeñas cavidades separadas por una cresta antero-posterior: la cresta penetra en la garganta de la polea, y las cavidades corresponden á los cóndilos de esta.

Medios de union. — Existen en cada una de estas articulaciones tres ligamentos, dos laterales y uno anterior. Los *ligamentos laterales* nacen de una cavidad que presenta á cada lado la polea, y se terminan en las partes laterales de la falange inferior, y en el ligamento anterior. El *ligamento anterior* es análogo al de las articulaciones metacarpo-falángicas, y corresponde por delante á los tendones de los músculos flexores de los dedos, y por detrás á la articulacion.

Medios para los movimientos. — Facilitan los movimientos de estas articulaciones cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen; la membrana sinovial se prolonga mucho por delante para cubrir el ligamento anterior, y por detrás entapiza el tendón de los músculos estensores de los dedos, que corresponde á la articulacion.

Mecanismo. — Las articulaciones falángicas solo permiten dos movimientos, la flexion y la estension. La flexion nada notable ofrece: el movimiento de estension está limitado por los ligamentos anterior y laterales; se termina en el punto en que se confunden los ejes de las falanges.

MIEMBROS PELVIANOS.

CADERA.

Las articulaciones de los huesos coxales entre sí y con el sacro se han explicado ya. (Véanse las articulaciones intrínsecas de la pelvis.)

MUSLO.

Solo la articulacion coxo-femoral pertenece al muslo.

La articulacion del hueso coxal con el fémur es una enártrosis.

Elemento óseo. — La cavidad cotiloides del hueso coxal tiene la forma de un segmento de esfera hueca dirigida afuera, adelante, y un poco abajo: es lisa en toda su estension menos en su fondo donde presenta desigualdades; la ceja ó márgen de esta cavidad tiene tres escotaduras, una in-

ferior, una anterior y una posterior; la inferior es profunda, y las otras dos son superficiales. La cabeza del fémur representa los dos tercios de una esfera, y es lisa en toda su superficie; pero en la parte superior ofrece una depresión; está sostenida la cabeza por un cuello largo, dirigido oblicuamente de abajo arriba y de fuera adentro, que se une á los trocánteres por su estremidad inferior ó base, y presenta en este punto dos líneas oblicuas, una anterior y otra posterior.

Medios de union. — Los medios de union son una cápsula, un ligamento inter-articular, y un fibro cartilago. La cápsula tiene la forma de un saco con dos aberturas; es cónica con la base arriba y la punta abajo; se ata á la cavidad cotiloides por encima del rodete cotiloideo, y á la base del cuello del fémur. La superficie esterna se halla cubierta hácia abajo por los músculos obturador esterno y pectíneo, hácia arriba por el glúteo menor, en la parte posterior por los músculos piramidal, géminos, obturador interno y cuadrado del muslo, y en la parte anterior por el músculo recto anterior del muslo y el tendon de los músculos psoas é ilíaco; entre dicho tendon y la cápsula se encuentra una membrana sinovial que suele comunicar con la de la articulacion. La superficie interna está cubierta por la sinovial articular, y se halla en relacion con el rodete cotiloideo y con la cabeza y cuello del fémur. La circunferencia superior se fija al contorno de la cavidad cotiloides, excepto al nivel de la escotadura inferior, donde se confunde con el rodete cotiloideo. La circunferencia inferior corresponde á la base del cuello del fémur; se ata por delante á la línea que va del trocánter mayor al menor, y por detrás queda libre. La cápsula de la articulacion coxo-femoral es la mas fuerte del cuerpo humano, y mantiene unidas las superficies articulares; se halla formada de fibras cruzadas en todas direcciones; su mayor grosor corresponde á las partes superior y anterior, donde se encuentra un hacecillo fibroso y grueso, descrito por Bertin con el nombre de *ligamento superior*: dicho hacecillo se estiende de la espina ilíaca anterior inferior al trocánter, y representa un ligamento accesorio. El *ligamento inter-articular* ó redondo ocupa el interior de la articulacion; su figura es triangular; nace de la fosita de la cabeza del fémur, y se dirige, ensanchándose, á los bordes de la escotadura inferior de la cavidad cotiloides, donde se termina; una de sus caras corresponde á dicha cavidad, y la otra á la cabeza del fémur. El *fibro-cartilago* ó *rodete cotiloideo* es un círculo ó anillo fibro-cartilaginoso, de figura de un prisma triangular, que rodea la ceja ó borde de la cavidad cotiloides: su cara posterior se fija al contorno de dicha cavidad cotiloides, y las caras esterna é interna están tapizadas por la membrana sinovial. El diámetro de la circunferencia libre es mas estrecho que el de la circunferencia adherente, y en virtud de esta disposicion retiene la cabeza del fémur dentro de la cavidad cotiloides. Las fibras del rodete cotiloideo nacen de todos los puntos de la circunferencia de dicha cavidad, y se cruzan en ángulo para terminarse á mayor ó menor distancia de su origen. Los usos de este fibro-cartilago son, aumentar la profundidad de la cavidad cotiloides, é igualar su circunferencia,

haciendo desaparecer las escotaduras superiores y convirtiendo la inferior en agujero de transmision para vasos.

Medios para los movimientos. — Facilitan los movimientos de esta articulacion dos cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos de incrustacion revisten toda la estension de las superficies articulares, menos la fosita ó depresion de la cabeza del fémur y el fondo de la cavidad cotiloideas. La membrana sinovial presenta la siguiente disposicion: suponiendo que comienza en el cartílago de la cabeza del fémur, cubre toda la cabeza y cuello de este hueso; en la base del cuello se refleja sobre la cápsula, reviste su superficie interna, las dos caras libres del rodete cotiloideo, el cartílago de la cavidad cotiloideas y el ligamento inter-articular, hasta la cabeza del fémur. En el fondo de la cavidad cotiloideas está apoyada sobre un paquete de gordura que los antiguos llamaban *glándula sinovial articular*.

Mecanismo. — Los movimientos de la articulacion coxo-femoral son la flexion, la estension, la abduccion, la aduccion, la circunducion y la rotacion. En la flexion el muslo es llevado adelante; la cabeza del fémur rueda sobre su eje sin cambiar de lugar, y la estremidad inferior del fémur describe de atrás adelante un arco de círculo, cuyo radio está representado por la longitud del hueso; la cápsula fibrosa queda floja por delante y arriba, y tirante por atrás y abajo; este movimiento puede llegar hasta poner en contacto la parte anterior del muslo con las paredes del abdómen. La estension se verifica en sentido inverso, y no pasa de la línea vertical; está limitada por el encuentro del borde de la cavidad cotiloideas con la cabeza del fémur. La abduccion se verifica del modo siguiente: la estremidad inferior del fémur se aparta del eje del cuerpo, y la cabeza roza de arriba abajo en la cavidad cotiloideas; este movimiento es bastante estenso, y se limita por el encuentro del cuello del fémur con el borde de dicha cavidad cotiloideas. La aduccion se verifica en sentido inverso, y está limitada por el encuentro del otro fémur; pero si este movimiento se combina con el de flexion, puede estenderse hasta cruzar los dos muslos. La circunducion resulta de los movimientos precedentes; el fémur describe un cono cuya base corresponde á su estremidad inferior. En la rotacion el fémur se mueve al rededor de un eje ficticio estendido desde su cabeza á la fosa intercondílea; la estremidad superior describe un arco de círculo cuyo radio está representado por el cuello del fémur, y la estremidad inferior se mueve sobre su eje vertical: la rotacion de dentro afuera es mas fácil que la de fuera adentro.

PIERNA.

Corresponden á la pierna las siguientes articulaciones: la articulacion de la rodilla ó fémoro-tibial, y las articulaciones tibio-peroneas superior, inferior y media.

La articulacion fémoro-tibial es un ginglino.

Elemento óseo. — Componen esta articulacion el fémur, la tibia y la rótula. El primero de estos huesos presenta en su estremidad inferior los

dos cóndilos y la polea articular; los cóndilos están separados en su parte posterior por la escotadura inter-condílea. La tibia ofrece dos cavidades glenoides que pertenecen á su estremidad superior, las que se hallan separadas por una eminencia llamada espina. La rótula tiene en su cara posterior dos superficies cóncavas separadas por una línea vertical, la cual corresponde á la garganta de la polea del fémur, y las superficies á los cóndilos de este último hueso.

Medios de union. — Los medios de union son, un ligamento anterior ó rotular, otro posterior, dos laterales, distinguidos en esterno é interno, y dos interóseos. El *ligamento anterior* ó rotular es el tendón de los músculos estensores de la pierna, que desde la rótula se estiende hasta la tibia; comienza en la cara anterior de la rótula, confundido con el plano fibroso que forma el tendón de los músculos estensores de la pierna, y se termina atándose en la tuberosidad anterior de la tibia. Este ligamento es ancho y muy grueso; la cara anterior se halla cubierta por la piel y por la aponeurosis fascialata; y la posterior corresponde superiormente á un paquete adiposo que lo separa de la sinovial articular, é inferiormente á una superficie triangular de la estremidad superior de la tibia, en cuyo punto hay una bolsa sinovial distinta de la que pertenece á la articulacion; las fibras de este ligamento son paralelas y de color anacarado. El *ligamento posterior* es delgado y aponeurótico; se ata superiormente por encima de los cóndilos del fémur, é inferiormente á la parte posterior de la estremidad superior de la tibia; está en relacion por su cara anterior con las estremidades posteriores de los cóndilos del fémur, y con los ligamentos cruzados; y por la cara posterior con el músculo y arteria poplíteos. La mayor parte de las fibras de este ligamento nacen de los cóndilos del fémur, y se dirigen á las tuberosidades de la tibia; algunas proceden del tendón del músculo semimembranoso; en su parte media existen agujeros que dan paso á vasos. El *ligamento lateral esterno*, redondeado, comienza en la tuberosidad esterna del fémur, y se termina en la estremidad superior del peroné: su lado esterno está en relacion con el tendón del músculo bíceps, y el lado interno con el tendón del músculo poplíteo, la sinovial de la rodilla, y el cartilago semilunar esterno; la estremidad superior se fija en una pequeña eminencia de la tuberosidad esterna del fémur, y la estremidad inferior en la apófisis estiloides del peroné. El *ligamento lateral interno* comienza en la tuberosidad interna del fémur, y se termina en la parte superior de la tibia; es aplanado; su cara interna está cubierta por el músculo vasto interno y por los tendones que forman la pata de ganso: la cara esterna está en relacion con el tendón del músculo semimembranoso, con la sinovial de la rodilla, y con el cartilago semilunar interno: la estremidad superior se fija en la tuberosidad correspondiente del fémur, y la estremidad inferior se ata á la cara interna de la tibia y á la parte superior de su borde interno. Los *ligamentos interóseos*, llamados tambien ligamentos cruzados, por estar dispuestos como las piernas de una X, son dos y se distinguen en anterior y posterior; el *ligamento cruzado anterior* se fija á la parte interna del cóndilo

esterno del fémur, terminándose en la parte anterior de la espina de la tibia, en cuyo punto se continúa con el cartílago semilunar interno. El *ligamento cruzado posterior* nace de la parte esterna del cóndilo interno del fémur, y se termina atándose detrás de dicha espina, en donde se continúa con la estremidad posterior del cartílago semilunar esterno. Los dos ligamentos cruzados corresponden por delante á la membrana sinovial de la articulacion, y por detrás al ligamento posterior; son muy resistentes y sirven para limitar el movimiento de estension de la articulacion.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos de esta articulacion son cartílagos de incrustacion, cartílagos meniscos, y una membrana sinovial. Los cartílagos meniscos ó semilunares son dos láminas flexibles, en forma de media luna, colocadas entre los cóndilos del fémur y las cavidades glenoides de la tibia; el menisco esterno describe un círculo casi completo y cubre la mayor parte de la cavidad esterna de la tibia; el menisco interno es semioval, y deja al descubierto una gran porcion de la cavidad correspondiente del mismo hueso: estos cartílagos presentan una cara superior cóncava; una cara inferior plana; un borde convexo y grueso, que adhiere al ligamento lateral correspondiente; un borde cóncavo, delgado, libre y revestido por la sinovial: además la estremidad anterior del cartílago interno se continúa con el ligamento cruzado anterior, y la posterior del cartílago esterno adhiere al ligamento cruzado posterior; las otras estremidades se atan por delante y por detrás de la espina de la tibia. Los cartílagos diartrodiales del fémur, de la rótula y de la tibia, nada notable ofrecen. La membrana sinovial es muy complicada; se la puede seguir en la parte superior, en la inferior, y en la circunferencia. En la parte superior tapiza los cóndilos del fémur y la escotadura intercondilea: presenta por delante una gran prolongacion que sube entre el fémur y los músculos estensores de la pierna, y á los lados se estiende por debajo de los músculos vastos esterno é interno, pero principalmente del último. En la parte inferior reviste las cavidades glenoides de la tibia, se refleja sobre la cara inferior de los cartílagos semilunares, sobre el borde cóncavo y cara superior de los mismos. En la circunferencia la sinovial cubre los ligamentos cruzados, el ligamento posterior, los ligamentos laterales, y un peloton de gordura que los antiguos anatómicos llamaban *ligamento adiposo*: tapiza además la cara posterior de la rótula, y se continúa por arriba con la prolongacion que está detrás del tendon de los músculos estensores de la pierna. Esta membrana no siempre se halla dispuesta como la acabamos de describir, pues Blandin la ha visto continuarse con la bolsa sinovial de la cara posterior del ligamento rotular, y los Sres. Berard y Cruveilhier han observado que en algunos casos se continúa con la sinovial de la articulacion tibio-peronea superior.

Mecanismo. — La articulacion fémoro-tibial permite dos movimientos, la flexion y la estension: tambien puede ejecutar un movimiento de rotacion, pero solamente cuando se halla en una posicion particular (la semi-flexion). En la flexion las cavidades glenoides de la tibia, guarnecidas de sus

cartílagos semilunares, deslizan de delante atrás sobre los cóndilos del fémur; este movimiento no tiene límites, pudiendo llegar hasta tocar la parte posterior de la pierna con el muslo; todos los ligamentos están en relajacion excepto el rotular; y la rótula, aplicada á la parte anterior de la articulacion por debajo los cóndilos del fémur, llena el vacío que queda entre este hueso y la tibia. El movimiento de estension se verifica en sentido opuesto, y no puede pasar del punto en que el eje de la pierna se confunde con el del muslo; se halla limitado por los ligamentos laterales, los cruzados y el posterior: en este movimiento la rótula roza de abajo arriba y la tibia de atrás adelante sobre la polea y los cóndilos del fémur. La rotacion tiene lugar solamente en la semiflexion de la pierna; puede ser hácia dentro y hácia fuera: en el primer caso la punta del pié se dirige adentro, y afuera en el segundo: en estos movimientos la cavidad glenoides interna de la tibia gira sobre el cóndilo interno del fémur como sobre un eje, y la cavidad glenoides esterna, con su cartílago semilunar, roza sobre el cóndilo esterno del fémur hácia atrás en la rotacion afuera, y hácia adelante en la rotacion adentro; la rotacion afuera es mucho mas estensa que la rotacion adentro, porque en el primer caso los ligamentos interóseos se ponen paralelos, y en el segundo se cruzan en ángulo agudo.

La articulacion tibio-peronea superior es una artrodia.

Elemento óseo. — Como elemento óseo se encuentra en la tuberosidad esterna de la tibia una carita circular dirigida abajo y afuera, y en el peroné otra superficie de igual forma.

Medios de union. — Los medios de union consisten en dos ligamentos periféricos, uno anterior y otro posterior. El *ligamento anterior*, dirigido oblicuamente abajo y afuera, comienza en la tuberosidad esterna de la tibia, y se termina en la estremidad superior del peroné: su cara anterior se halla cubierta por el músculo tibial anterior, y la posterior corresponde á la sinovial de la articulacion. El *ligamento posterior* tiene la misma direccion que el precedente y se estiende tambien desde la tibia al peroné; su cara posterior corresponde al tendon del músculo poplíteo, y la cara anterior está en relacion con la sinovial articular. El ligamento anterior es mas fuerte que el posterior.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos son dos cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartílagos son planos como las superficies articulares que revisten. La membrana sinovial está aislada las mas veces, y en este caso nada notable ofrece; pero no es raro que comuniquen con la sinovial de la articulacion de la rodilla, pues en cuarenta individuos que ha examinado Lenoir, cuatro presentaron esta comunicacion.

Mecanismo. — (Véase al final de las articulaciones tibio-peroneas.)

La articulacion tibio-peronea inferior es una artrodia.

Elemento óseo. — La estremidad inferior de la tibia presenta en su parte esterna una cavidad triangular, ancha y lisa por abajo, estrecha y des-

igual en su parte superior; y el peroné tiene una superficie algo convexa en el lado interno del maléolo ó estremidad inferior.

Medios de union. — Los medios de union son dos ligamentos periféricos y un ligamento interóseo. Los *ligamentos periféricos* se distinguen en anterior y posterior: el *ligamento anterior*, aplanado y muy fuerte, está dirigido oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera, de la tibia al peroné, en cuyos huesos se ata; se halla cubierto por los tendones del músculo estensor de los dedos del pié: presenta de particular que baja mas que las superficies articulares, contribuyendo así á aumentar la profundidad de la muesca ó mortaja tibio-peronea. El *ligamento posterior* tiene la misma disposicion que el anterior y nada notable ofrece. El *ligamento interóseo* consiste en una reunion de fibras cortas y fuertes atadas de un lado á la carita del peroné, y del otro al punto correspondiente de la tibia, por encima de las superficies cartilaginosas; las fibras inferiores de este ligamento están en relacion con la sinovial; las anteriores y las posteriores con los ligamentos periféricos de la articulacion.

Medios para los movimientos. — Los cartílagos de incrustacion son muy estrechos, pues solo tienen de una línea á media de altura (0.003); y la membrana sinovial es una dependencia de la que pertenece á la articulacion tibio-tarsiana.

Mecanismo. — (V. el mecanismo de las articulaciones tibio-peroneas.)

La articulacion tibio-peronea media es una anfiártrosis á distancia.

Elemento óseo. — La tibia presenta para esta articulacion su borde esterno, y el peroné una parte del borde interno y la cresta longitudinal de su cara interna.

Medios de union. — Solo existe un ligamento ó membrana interósea que une á estos dos huesos. El *ligamento interóseo* se ata á los puntos indicados de la tibia y del peroné: la cara anterior forma parte de la region anterior de la pierna, y da atadura á los músculos tibial anterior, estensor propio del dedo gordo, y estensor comun de los dedos del pié; corresponde además á los vasos y nervios tibiales anteriores: la cara posterior da insercion á los músculos tibial posterior, flexor comun de los dedos del pié, y flexor largo propio del dedo gordo, y corresponde á los vasos peroneos posteriores: la estremidad superior deja una abertura de transmision para los vasos tibiales anteriores, y la estremidad inferior deja otra abertura para la arteria y vena peroneas.

Mecanismo. — Las tres articulaciones tibio-peroneas apenas ejecutan movimientos, pues estos consisten en rozamientos oscuros, casi imperceptibles.

PIÉ.

Las articulaciones del pié comprenden, la que une el pié con la pierna ó articulacion tibio-tarsiana, y las intrínsecas del pié.

La articulacion tibio-tarsiana es un ginglimo.

Elemento óseo. — La estremidad inferior de la pierna, formada por la union de la tibia con el peroné, representa una muesca oblonga transver-

salmente: la tibia, que forma casi toda esta muesca, ofrece una superficie articular dividida en dos partes por una cresta antero-posterior, poco saliente, la cual corresponde á la polea del astrágalo; á los lados de esta superficie se ven los dos maléolos que pertenecen el esterno al peroné, y el interno á la tibia. El astrágalo es el único hueso del tarso que concurre á formar la articulación tibio-tarsiana: el lado superior de este hueso ofrece la polea, que tiene una garganta poco profunda, dirigida de delante atrás, y dos planos inclinados, de los cuales el esterno es mas saliente que el interno; dichos planos se continúan con dos caritas situadas á los lados esterno é interno del astrágalo, y que se articulan con los maléolos.

Medios de union. — Los medios de union son tres ligamentos externos ó peroneo-tarsianos, y tres ligamentos internos ó tibio-tarsianos. Los ligamentos externos se dividen en anterior, posterior y medio. El *ligamento peroneo-tarsiano anterior* nace de la parte anterior del maléolo esterno, cerca de su punta, baja hácia el astrágalo, y se termin adelante de la carita articular esterna de este hueso: sus fibras son paralelas y muy cortas. El *ligamento peroneo-tarsiano medio* (ligamento lateral esterno de los AA.), es largo y grueso: comienza en la punta del maléolo del peroné, se dirige abajo y atrás, por dentro el tendon del músculo peroneo lateral mayor, y se fija en la parte superior del lado esterno del calcáneo; sus fibras son paralelas y forman un cordón redondeado. El *ligamento peroneo-tarsiano posterior* nace de la escavacion que presenta el maléolo esterno por detrás de su carita articular, y de allí se dirige horizontalmente hácia dentro para atarse á los bordes de la corredera del astrágalo destinada al tendon del músculo flexor largo del dedo gordo del pié: las fibras de este ligamento forman varios manojillos separados unos de otros.

Los ligamentos internos son tambien en número de tres distinguidos en anterior, medio y posterior. El *ligamento tibio-tarsiano anterior* es ancho y delgado: comienza en el borde anterior de la estremidad inferior de la tibia, se dirige abajo y adelante, para terminarse en la parte superior del cuello del astrágalo continuándose con el ligamento superior de la articulación astrágalo-escafoidea: su cara anterior está cubierta por los tendones de los músculos tibial anterior, estensor propio del dedo gordo, y estensor común de los dedos del pié; y la cara posterior corresponde á la membrana sinovial de la articulación. El *ligamento tibio-tarsiano medio* (ligamento lateral interno de los AA.), comienza en la punta del maléolo interno, y se termina en el lado interno del astrágalo y del calcáneo: su cara esterna corresponde á la sinovial de la articulación, y la interna está cubierta por el tendon del músculo tibial posterior; las fibras de este ligamento forman dos planos de diferente longitud, siendo las superficiales mas largas que las profundas. El *ligamento tibio-tarsiano posterior* es ancho y muy delgado: se ata por su borde superior al borde posterior de la cavidad articular de la tibia, y por su borde inferior detrás de la polea del astrágalo; corresponde á la sinovial articular por su cara profunda, y á los músculos flexores de los dedos del pié por su cara superficial.

Medios para los movimientos. — Facilitan los movimientos de esta articulación cartílagos de incrustación y una membrana sinovial: los primeros nada notable ofrecen. La membrana sinovial reviste los ligamentos periféricos y las superficies óseas, y da una prolongación á la articulación peroneo-tibial inferior.

Mecanismo. — Los movimientos de esta articulación son la flexión y la extensión: la mortaja tibio-peronea, abrazando fuertemente al astrágalo, impide los movimientos de lateralidad. En el movimiento de extensión la polea del astrágalo roza de atrás adelante sobre la mortaja tibio-peronea, y el ángulo que forma el pié con la pierna se hace muy obtuso. En la flexión el roce de la polea del astrágalo sobre la tibia es de delante atrás, y el pié forma con la pierna un ángulo agudo.

Articulaciones intrínsecas del pié.

Las numerosas articulaciones del pié pueden analizarse del modo siguiente: 1.º los huesos de la fila posterior del tarso se articulan unos con otros; 2.º los huesos de la fila anterior del tarso se articulan también unos con otros; 3.º los huesos de la fila posterior se articulan con los de la anterior; 4.º los huesos de la fila anterior se articulan con los del metatarso; 5.º los huesos del metatarso se articulan unos con otros; 6.º los huesos del metatarso se articulan con las primeras falanges; 7.º las falanges de cada dedo se articulan unas con otras.

Articulaciones de la fila posterior del tarso. — Estas articulaciones son la del calcáneo con el astrágalo, y la de este hueso con el escafoides.

La articulación del calcáneo con el astrágalo es una doble artrodia.

Elemento óseo. — El calcáneo y el astrágalo presentan cada uno dos caritas separadas por una ranura: la carita posterior del astrágalo es cóncava, y la anterior convexa; la carita posterior del calcáneo es convexa, y la anterior cóncava: las ranuras son más profundas por fuera que por dentro.

Medios de unión. — Los medios de unión son dos ligamentos periféricos distinguidos en esterno y posterior, y un ligamento interóseo. El *ligamento esterno*, paralelo al ligamento peroneo tarsiano medio, comienza debajo de la carita esterna del astrágalo, y se termina en una eminencia del lado esterno del calcáneo: sus fibras son verticales. El *ligamento posterior*, situado detrás del astrágalo y del calcáneo, se confunde con la porción fibrosa de la corredera perteneciente al músculo flexor largo del dedo gordo. Estos dos ligamentos son muy delgados. El *ligamento interóseo* ocupa las ranuras del calcáneo y del astrágalo; sus fibras, muy cortas, están mezcladas con tejido adiposo (1): es el principal medio de unión de esta articulación.

(1) Para ver este ligamento es preciso practicar un corte vertical en los dos huesos calcáneo y astrágalo.

Medios para los movimientos. — Hay en esta articulacion cartílagos de incrustacion que revisten las superficies articulares; y dos membranas sinoviales, una para las caritas anteriores y otra para las posteriores. Los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen. La sinovial de la artrodia posterior es simple y muy húmeda de sinovia; pero la sinovial de la artrodia anterior comunica con la que pertenece á la articulacion astrágalo-escafoidea.

Mecanismo. — El astrágalo se mueve sobre el calcáneo hácia delante y hácia atrás. Cuando el peso del cuerpo carga sobre el astrágalo, este hueso roza de atrás adelante en el calcáneo; al mismo tiempo la concavidad del tarso disminuye y el pié se alarga: cuando cesa la presion, el astrágalo roza de delante atrás en el calcáneo, volviendo el tarso á tomar su habitual concavidad.

La articulacion del astrágalo con el escafoides es una enártrosis.

Elemento óseo. — Constituyen el elemento óseo la cabeza del astrágalo, y la fosa navicular del escafoides. La cabeza del astrágalo representa un segmento de esfera prolongado hácia la parte inferior. La cavidad del escafoides es mas pequeña que la cabeza del astrágalo, y por consiguiente no puede abrazarla completamente.

Medios de union. — Forman en esta articulacion los medios de union un ligamento superior, un ligamento inferior, y un ligamento interno. El *ligamento superior (ligamento astrágalo-escafoideo)*, colocado en el dorso del pié, es ancho y delgado; se estiende desde el cuello del astrágalo á la parte superior de la circunferencia del escafoides: la cara superior corresponde al músculo pedio, y la cara inferior á la sinovial de la articulacion. El *ligamento inferior (ligamento calcáneo-escafoideo inferior)* ocupa un espacio triangular de la planta del pié, entre la apófisis menor del calcáneo y el hueso escafoides; es aplanado y triangular: comienza en la apófisis menor del calcáneo, y se termina en la mitad inferior de la circunferencia del escafoides; está dividido en dos hacecillos, uno interno en forma de vendotele, y otro esterno, bastante fuerte, que corresponde al hueso sesamoideo del tendon del músculo tibial posterior, y ofrece en este punto un engresamiento cartilaginoso: la cara superior cubre las partes inferior é interna de la cabeza del astrágalo, y la cara inferior corresponde al tendon del músculo tibial posterior. El *ligamento esterno (ligamento calcáneo-escafoideo esterno)* está colocado en el dorso del pié; es un hacecillo corto y redondeado que comienza por encima y por dentro de la apófisis mayor del calcáneo, hácia fuera de la carita anterior de este hueso, y se termina en la parte esterna de la circunferencia del escafoides. Los dos ligamentos calcáneo-escafoideos aumentan la profundidad de la cavidad del escafoides.

Medios para los movimientos. — Se encuentran en esta articulacion cartílagos de incrustacion, que nada notable ofrecen; y una membrana sinovial, que es comun á esta articulacion y á la artrodia anterior astrágalo-calcánea.

Mecanismo. — La articulacion astrágalo-escafoidea ejecuta dos movi-

mientos principales, la abduccion y la aduccion; consisten en una rotacion que la cabeza del astrágalo ejecuta sobre el escafoides por la que la planta del pié es llevada adentro ó afuera; pero téngase presente que estos movimientos se combinan con los de la articulacion calcáneo-cuboidea. Tambien verifica los de flexion y estension cuyos movimientos nada notable ofrecen.

Articulaciones de la fila anterior del tarso. — En la fila anterior del tarso se encuentran las articulaciones de las cuñas entre sí, y la articulacion de la cuña mediana con el cuboides.

Las articulaciones de las tres cuñas son artrodiás.

Elemento óseo. — El lado esterno de la cuña mayor presenta una carita estrecha y cóncava, que se articula con otra convexa del lado interno de la cuña menor; y esta tiene en su lado esterno otra carita cóncava, que se articula con una carita convexa del lado interno de la cuña mediana.

Medios de union. — Los medios de union son dos ligamentos dorsales, y dos ligamentos interóseos. Los *ligamentos dorsales* forman planos fibrosos dirigidos transversalmente, uno desde la cuña mayor á la menor, otro desde la cuña menor á la mediana. Estos dos ligamentos, aunque aplanados, son bastante resistentes. Los *ligamentos interóseos* ocupan toda la porcion desigual de los lados por donde estos huesos se corresponden; sus fibras, numerosas y muy fuertes, son el principal medio de union de dichos huesos.

Medios para los movimientos. — Facilitan los movimientos de estas articulaciones, cartílagos de incrustacion, que nada notable ofrecen; y una membrana sinovial á la que, por pertenecer á muchas articulaciones, se da el nombre de *gran sinovial del tarso*.

Mecanismo. — Los movimientos de estas articulaciones consisten en rozamientos muy oscuros.

La articulacion de la cuña mediana con el cuboides es una artrodiá.

Elemento óseo. — El lado esterno de la cuña mediana presenta por atrás y arriba una carita redonda; y el lado interno del cuboides tiene en su parte superior y media otra carita tambien redonda.

Medios de union. — Los medios para los movimientos de esta articulacion son semejantes á los de las articulaciones de las cuñas entre sí; tiene un *ligamento dorsal* fuerte y aplanado; y un *ligamento interóseo* que ocupa la porcion desigual de los lados correspondientes de estos dos huesos.

Medios para los movimientos. — Se encuentran cartílagos de incrustacion, que nada notable ofrecen; y una sinovial dependiente de la gran sinovial del tarso.

Mecanismo. — Esta articulacion solo verifica movimientos muy oscuros.

Articulaciones de las dos filas del tarso. — Entre las dos filas del tarso tienen lugar las siguientes articulaciones: la articulacion del escafoides con las tres cuñas, la del calcáneo con el cuboides, y la del escafoides con el cuboides.

La articulacion del escafoides con las tres cuñas es una artrodiá.

Elemento óseo. — La cara anterior del escafoides está dividida por dos líneas en tres caritas triangulares; y las tres cuñas también presentan triangular su lado posterior para articularse con aquellas.

Medios de union. — Como medios de union existen tres ligamentos dorsales, y tres ligamentos plantares; un ligamento dorsal y un ligamento plantar corresponden á cada cuña. Los *ligamentos dorsales* comienzan en la parte superior del escafoides y se terminan en el lado superior de la cuña correspondiente; son delgados y planos, y nada mas presentan de particular. Los *ligamentos plantares* de las cuñas menor y mediana son muy poco pronunciados, y forman hacecillos fibrosos, irregulares, parecidos á los dorsales: el *ligamento plantar de la primera cuña* es muy fuerte y se estiende desde el tubérculo del primer cuneiforme al tubérculo del escafoides.

Medios para los movimientos. — Estos medios son cartilagos de incrustacion y una membrana sinovial. Los cartilagos de incrustacion nada notable ofrecen. La sinovial (*gran sinovial del tarso*) es bastante complicada; reviste las caritas del lado anterior del escafoides y las posteriores de las tres cuñas; da por delante cuatro prolongaciones; dos corresponden á las articulaciones de las cuñas entre sí, la tercera pertenece á la articulacion cúneo-cuboidea, y la cuarta penetra entre las superficies contiguas de la articulacion escafoideo-cuboidea.

Mecanismo. — Los movimientos de estas articulaciones consisten en rozamientos muy oscuros que tienden á aumentar la concavidad de la planta del pié.

La articulacion del calcáneo con el cuboides es por encaje reciproco.

Elemento óseo. — La cara anterior del calcáneo es cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente. La cara posterior del cuboides presenta una disposicion inversa, para adaptarse á aquella.

Medios de union. — Los medios de union son dos ligamentos inferiores distinguidos en superficial y profundo; un ligamento superior, y uno interno.

El *ligamento calcáneo-cuboideo inferior superficial* es el mas fuerte de los ligamentos del tarso; comienza en el lado inferior del calcáneo, por delante del calcañar, y se termina en el borde posterior de la corredera del cuboides, prolongándose hasta la base de los dos últimos metatarsianos; la cara inferior corresponde á los músculos de la planta del pié, y la cara superior está en relacion con el ligamento calcáneo-cuboideo profundo; la estremidad posterior se confunde con el ligamento citado, y la estremidad anterior convierte en conducto la corredera del cuboides: sus fibras son paralelas. El *ligamento calcáneo-cuboideo inferior profundo* está confundido por su estremidad posterior con el ligamento superficial y se ata también á la tuberosidad del calcáneo; la estremidad anterior se inserta en la cara inferior del cuboides, por detrás de la corredera de este hueso; su cara superior corresponde á la sinovial articular, y la inferior está separada del ligamento precedente por tejido celular adiposo. El *ligamento calcáneo-cuboideo superior*, delgado, se estiende

de atrás adelante desde el lado superior del calcáneo al lado superior del cuboides; sus estremidades se atan á estos dos huesos. El *ligamento calcáneo-cuboides interno* es corto y muy fuerte; se halla situado en la escavacion profunda que se observa por fuera del astrágalo; su estremidad posterior se ata al calcáneo, confundiendo con el ligamento calcáneo-escafoideo esterno; su estremidad anterior se inserta en el cuboides, y separándose de dicho ligamento calcáneo-escafoideo esterno, forma con él una especie de Y.

Medios para los movimientos.— Los medios que facilitan los movimientos de esta articulacion son cartílagos de incrustacion y una membrana sinovial: los cartílagos de incrustacion nada notable ofrecen. La membrana sinovial reviste solo las dos superficies articulares; es por consiguiente simple.

Mecanismo.— Los movimientos de la articulacion calcáneo-cuboides se combinan siempre con los propios de la articulacion astrágalo-escafoidea, y consisten en una especie de torsion ó de rotacion que lleva adentro ó afuera la planta del pié.

La articulacion del escafoides con el cuboides es artrodia.

Elemento óseo.— Una carita que presenta el escafoides y otra análoga del cuboides lo constituyen.

Medios de union.— Solo hay dos ligamentos periféricos, y uno interóseo.

Medios para los movimientos.— Cartílagos de incrustacion, y una prolongacion de la gran sinovial del tarso: cuando la sinovial falta por la mayor separacion de los huesos, la articulacion es anfiártrosis á distancia.

Mecanismo.— En esta articulacion solo se verifican movimientos oscuros.

Articulaciones de la fila anterior del tarso con los huesos del metatarso.— Estas articulaciones las constituyen los huesos de la fila anterior del tarso, que son los tres cuneiformes y el cuboides, y las estremidades posteriores de los metatarsianos.

Las articulaciones de la fila anterior del tarso con los huesos del metatarso son artrodias.

Elemento óseo.— La línea articular de los huesos del tarso es sinuosa: al nivel del cuboides forma un plano oblicuo de fuera adentro y de atrás adelante; es transversal en la cuña mediana, y se deprime en mortaja en la cuña menor; el plano articular de la cuña mayor es oblicuo de dentro afuera y de atrás adelante. La línea que forman los metatarsianos es tambien muy irregular: el primer metatarsiano se articula con la cuña mayor; el segundo con las tres cuñas, y principalmente con la menor; el tercero con la cuña mediana; el cuarto y el quinto con el cuboides. Las estremidades de la línea articular se hallan á la mitad de la longitud de los bordes del pié y corresponden por fuera detrás de la saliente ó tuberosidad del quinto hueso del metatarso, y por dentro detrás de la tuberosidad del primer metatarsiano.

Medios de union.— Los medios de union de estas articulaciones

son ligamentos periféricos y ligamentos interóseos. Los *ligamentos periféricos*, en número de catorce, se hallan siete en el dorso y siete en la planta del pié. Todos los metatarsianos reciben un ligamento dorsal y uno plantar de los huesos del tarso con que se articulan; así, el primer metatarsiano recibe dos, seis se terminan en el segundo metatarsiano, y dos en cada uno de los metatarsianos restantes. Los *ligamentos interóseos* son dos: el interno, muy fuerte, se dirige oblicuamente del lado esterno de la cuña mayor al lado interno del segundo metatarsiano (1); el esterno comienza en la carita lateral esterna de la cuña mediana y se termina á los lados interno del cuarto metatarsiano y esterno del tercero.

Medios para los movimientos. — Los medios que facilitan los movimientos son cartílagos diartrodiales y membranas sinoviales. Los cartílagos nada notable ofrecen. Las sinoviales son tres: la primera pertenece á la articulacion de la cuña mayor con el primer metatarsiano; la segunda es comun á las articulaciones de las cuñas menor y mediana con el segundo y tercer metatarsianos, y comunica constantemente con la gran sinovial del tarso; la tercera corresponde al cuboides y á los dos últimos metatarsianos.

Mecanismo. — Las articulaciones tarso-metatarsianas ejecutan movimientos tan oscuros que casi son imperceptibles.

Articulaciones de los huesos del metatarso. — Los huesos del metatarso se articulan unos con otros por sus estremidades posteriores y por sus estremidades anteriores.

Las articulaciones posteriores de los cuatro últimos metatarsianos son artrodiás. El primero se articula con el segundo por anfártrosis.

Elemento óseo. — El primero y el segundo metatarsianos se corresponden por superficies rugosas: el lado esterno del segundo ofrece dos caritas articulares, separadas por una ranura profunda, las cuales se unen á otras dos caritas del lado interno del tercer metatarsiano: el tercer metatarsiano tiene en su lado esterno una carita cóncava que corresponde á una carita convexa y lisa, situada en la parte superior del lado interno del cuarto metatarsiano; y este último presenta en su lado esterno una carita plana y lisa que se articula con otra igual de la circunferencia del quinto metatarsiano.

Medios de union. — Los medios que unen estos huesos son ligamentos periféricos é interóseos. Los *ligamentos periféricos*, en número de ocho, corresponden cuatro á la planta y cuatro al dorso del pié; consisten en planos fibrosos dirigidos transversalmente entre dos metatarsianos: los ligamentos plantares son mas fuertes y gruesos que los dorsales. Los *ligamentos interóseos* son manojillos fibrosos cortos y muy fuertes, que se atan á las superficies rugosas inmediatas á las caritas articulares; uno de estos ligamentos existe entre el segundo y tercer metatarsianos.

(1) Es considerado por Lisfranc como la llave de la articulacion tarso-metatarsiana por ser el ligamento que opone mucha resistencia cuando se practica la amputacion parcial del pié ideada por el Dr. Hey.

Medios para los movimientos. — Los cartílagos de incrustación de las cuatro últimas articulaciones metatarsianas posteriores nada notable ofrecen. Las membranas sinoviales son en número de dos: la que existe entre el segundo y tercer metatarsianos depende de la gran sinovial del tarso, pues se continúa con la de las articulaciones cuneales; y la sinovial de las dos últimas articulaciones metatarsianas comunica con la que pertenece á la articulación cubo-metatarsiana.

Mecanismo. — Los movimientos de estas articulaciones son muy oscuros.

Las articulaciones de las extremidades anteriores de los huesos metatarsianos son anfiártrosis á distancia.

Elemento óseo. — Los lados inferiores de las cabezas de los metatarsianos constituyen el elemento óseo de estas articulaciones.

Medios de union. — Existe como medio de union, debajo de las cabezas de los metatarsianos, un *ligamento transverso*, extendido desde el primero al quinto de estos huesos: es en un todo semejante al del metacarpo, pero mas fuerte que este y se extiende hasta el primer metatarsiano.

Mecanismo. — Los movimientos de estas articulaciones son muy oscuros.

Articulaciones del metatarso con las falanges. — Existen cinco articulaciones metatarso-falángicas.

Las articulaciones de los huesos del metatarso con las falanges son anártrosis.

Elemento óseo. — La cabeza del primer metatarsiano, mucho mas voluminosa que la de los otros huesos de su region, presenta en su lado plantar dos poleas separadas por una cresta, y que corresponden á dos huesos sesamoideos desarrollados en el ligamento inferior. La cavidad glenoides de la falange correspondiente á este hueso es tambien muy estensa. Las cabezas de los otros metatarsianos son mucho mas pequeñas que las de los metacarpianos. Las cavidades glenoides de las falanges pertenecientes á los cuatro últimos dedos nada notable ofrecen.

Medios de union. — Los medios de union son perfectamente análogos á los de las articulaciones metacarpo-falángicas.

Medios para los movimientos. — Estos medios son en cada articulación, dos cartílagos diartrodiales y una membrana sinovial que nada notable ofrecen.

Mecanismo. — Los movimientos son los mismos que los de las articulaciones metacarpo-falángicas.

Articulaciones de las falanges del pié. — Estas articulaciones son tan semejantes á sus análogas de la mano, que nos referimos en todo á ellas: algunas veces las falanginas se sueldan con las falangitas, y entonces la articulación desaparece.

ÍNDICE

DE

LAS LECCIONES DE ESQUELETOLOGÍA.

| | PÁG. |
|---|------|
| LECCION 1. ^a — PRINCIPIOS DE ANATOMÍA. Definición de la Anatomía y sus divisiones. Cuerpo humano: formado de tronco y miembros. Idea general de estas partes. | 5 |
| LECCION 2. ^a — Organos: se comprenden en esta denominacion los huesos, cartilagos, fibro-cartilagos, ligamentos, músculos, tendones, aponeurosis, vasos, nervios, ganglios, folículos, glándulas, membranas y vísceras. | 7 |
| LECCION 3. ^a — Nomenclatura, clasificacion y conformacion de los órganos: | 8 |
| LECCION 4. ^a — Estructura interna y desarrollo de los órganos. | 11 |
| LECCION 5. ^a — Humores del cuerpo humano: sus divisiones. ESQUELETOLOGÍA. Idea general del esqueleto y planos del cuerpo. | 14 |
| LECCION 6. ^a — Huesos en general. Nombres y número: su forma, direccion y regiones. | 16 |
| LECCION 7. ^a — Eminencias y cavidades de los huesos: sustancias de los huesos. | 19 |
| LECCION 8. ^a — Estructura interna. Osteogenia y sus leyes. | 21 |
| LECCION 9. ^a — Huesos en particular. Columna vertebral. Caracteres generales de las vértebras. | 25 |
| LECCION 10. — Caracteres diferenciales de las vértebras de cada region. | 26 |
| LECCION 11. — Caracteres particulares de algunas vértebras. Columna vertebral en general. | 28 |
| LECCION 12. — Torax. Costillas. | 31 |
| LECCION 13. — Cartilagos de las costillas. Hueso. Esternon. | 33 |
| LECCION 14. — Torax en general. | 35 |
| LECCION 15. — Cráneo. Occipital. | 37 |
| LECCION 16. — Esfenoides. | 39 |
| LECCION 17. — Temporales. | 43 |
| LECCION 18. — Parietales y etmoides. | 45 |
| LECCION 19. — Hueso frontal y huesos wormianos. | 48 |
| LECCION 20. — Cráneo en general: superficie esterna. | 50 |
| LECCION 21. — Superficie interna del cráneo. Estructura y desarrollo. | 52 |
| LECCION 22. — Cara. Huesos nasales y supra-maxilares. | 55 |
| LECCION 23. — Huesos malares, lagrimales, y conchas sub-etmoidales. | 58 |
| LECCION 24. — Huesos palatinos: hueso vómer. | 61 |
| LECCION 25. — Hueso maxilar. | 63 |
| LECCION 26. — Cara en general. Fosas resultantes de la reunion del cráneo con la cara | 65 |
| LECCION 27. — Tronco: estremidad inferior. Huesos sacro y coccix. | 68 |

| | |
|---|-----|
| LECCION 28. — Huesos coxales ó de la cadera. | 71 |
| LECCION 29. — Pelvis en general. | 73 |
| LECCION 30. — Miembros : miembros torácicos : escápula y clavícula. | 75 |
| LECCION 31. — Húmero y cúbito. | 78 |
| LECCION 32. — Radio. Huesos de la primera fila del carpo. | 81 |
| LECCION 33. — Huesos de la segunda fila del carpo. Carpo en general. | 85 |
| LECCION 34. — Metacarpo y falanges. Mano en general. | 87 |
| LECCION 35. — Miembros pelvianos. Fémur y rótula. | 91 |
| LECCION 36. — Tibia y peroné. | 94 |
| LECCION 37. — Tarso : Huesos de las filas posterior y anterior. | 96 |
| LECCION 38. — Tarso en general. Metatarso y falanges. | 100 |
| LECCION 39. — Pié en general. Hueso hioides : huesos sesamoideos. | 104 |
| LECCION 40. — Perióstio y órganos medulares de los huesos. | 106 |
| LECCION 41. — Articulaciones en general. | 108 |
| LECCION 42. — Lo que debe considerarse en las articulaciones : elemento óseo, medios de union, medios para los movimientos y mecanismo. | 110 |
| LECCION 43. — Articulaciones de la parte central del tronco. Columna vertebral. Articulaciones de los cuerpos de las vértebras, y de la porcion apofisaria de estos huesos. | 113 |
| LECCION 44. — <i>Torax</i> . Articulaciones de las costillas. | 117 |
| LECCION 45. — Estremidad superior del tronco. Articulaciones estrínsecas de la cabeza. | 121 |
| LECCION 46. — Articulaciones intrínsecas de la cabeza. | 124 |
| LECCION 47. — Articulacion de la estremidad inferior del tronco. | 127 |
| LECCION 48. — Miembros torácicos. Articulaciones del hombro. | 130 |
| LECCION 49. — <i>Brazo</i> . Articulacion escápulo-humeral. | 133 |
| LECCION 50. — Antebrazo : sus articulaciones. | 134 |
| LECCION 51. — <i>Mano</i> . Articulacion radio-carpiana. | 137 |
| LECCION 52. — Articulaciones de la primera y segunda filas del carpo. | 139 |
| LECCION 53. — Articulaciones de las dos filas del carpo. Articulaciones del carpo con el metacarpo. | 140 |
| LECCION 54. — Articulaciones de los metacarpianos entre sí, de los metacarpianos con las falanges, y de las falanges unas con otras. | 144 |
| LECCION 55. — Miembros pelvianos. Articulacion coxo-femoral. | 146 |
| LECCION 56. — <i>Pierna</i> . Articulacion fémoro-tibial. | 148 |
| LECCION 57. — Articulaciones tibio-peroneas. | 151 |
| LECCION 58. — <i>Pié</i> . Articulacion tibio-tarsiana. | 152 |
| LECCION 59. — Articulaciones de la fila posterior del tarso, y de la fila anterior. | 154 |
| LECCION 60. — Articulaciones de las dos filas del tarso, del metatarso y de las falanges. | 157 |