

ATLAS  
DE  
ANATOMÍA HUMANA

---

W. SPALTEHOLZ

TOMO PRIMERO

EDITORIAL LABOR S. A. ARGENTINA

D. Juan Carlos Gómez



ATLAS  
DE  
ANATOMÍA HUMANA

---

TOMO PRIMERO

Albert

0517  
J 7349  
1944  
v.1

# ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA

POR  
**WERNER SPALTEHOLZ †**  
Profesor de Anatomía en la Universidad de Leipzig

VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA DÉCIMOCUARTA EDICIÓN ALEMANA

POR EL  
**Dr. E. PONS TORTELLA**  
Profesor Aux. de la Facultad de Medicina  
de la Universidad de Barcelona

Con 1100 figuras, la mayor parte de ellas según  
preparaciones originales del Prof. Bruno Héroux

Refundida de acuerdo con las normas de la J. N. A.

**TOMO PRIMERO**  
**HUESOS, ARTICULACIONES Y LIGAMENTOS**



**EDITORIAL LABOR, S. A. ARGENTINA**  
BUENOS AIRES  
1944

Rn. 1318B

Prólogo de la décimocuarta edición

Una vez aprobada por la « Anatomische Gesellschaft », en la 43 reunión celebrada en Jena el 27 de agosto de 1935, la propuesta de su « Nomenklatur-Kommission », es imposible prescindir de las importantes aportaciones de ésta al proceder a una reimpresión de nuestro Atlas manual. En la presente edición se ha tenido en cuenta principalmente, al introducir las modificaciones de la J. N. A., la obra de H. Stieve, que con el título de *Nomina Anatomica* ha sido editada en Jena por Gustav Fischer en 1936, y la publicación del mismo autor *Verbesserungen an den Nomina Anatomica*, aparecida el 1.º de marzo de 1937 en « Anatomischen Anzeiger », tomo 83, núms. 21 y 24. En pocas ocasiones me he apartado de la J. N. A., en discrepancias en unos casos personales, y en otros inspiradas por el trabajo *Verbesserungsvorschlägen an der Nomina anatomica*, aparecido en la « Okajimas Folia anatomica japonica », tomo XV, cuaderno 5 (octubre, 1937). Aun cuando muchas de las observaciones de la « Japanischen Kommission » me han parecido bien fundamentadas y dignas de ser tenidas en cuenta, solamente he incorporado a mi Atlas aquellas cuyo fundamento es en mi concepto mayor y que son especialmente útiles para sustituir a las denominaciones poco claras o de difícil comprensión. He evitado en lo posible los cambios muy radicales, procurando que no fueran demasiado numerosos, ya que de lo contrario podrían implicar una falta de unidad en la nomenclatura que nos conduciría nuevamente a la diversidad de nombres que era corriente en los tratados y Atlas de Anatomía de hace medio siglo. Al proceder en esta forma nos ha guiado en primer lugar el interés general, haciendo caso omiso, en muchas ocasiones, de las apetencias personales y huyendo de las inconsecuencias.

En esta nueva edición las láminas no han sido esencialmente modificadas. Nuestra principal labor ha consistido en una cuidadosa revisión de la obra con objeto de adaptarla a la nueva nomenclatura, tanto en lo referente a la descripción de las láminas como en el contenido del texto. Este último ha sido también objeto, en parte, de una redacción completamente nueva. En primer lugar, según mi opinión, el texto debía amoldarse de una manera consecuente a los principios establecidos para los términos técnicos, y por este motivo, tanto en el texto como en las figuras, las denominaciones de la posición y de la dirección de las actitudes accidentales del cuerpo en el espacio son independientes. En segundo lugar, se han intercalado en la descripción los nombres de la nueva J. N. A., y en tercer lugar, el texto ha sido modificado en varios puntos teniendo en cuenta otros aspectos.

Desgraciadamente, tampoco en esta edición ha sido posible incluir el estudio de los vasos linfáticos.

W. Spalteholz

ES PROPIEDAD

D. Oba

27-11-76 Donada Dr. J. J. J. # 180

## De los prólogos de la primera hasta la décimotercera ediciones

La enseñanza anatómica debe ser en primer lugar objetiva y entre sus más importantes métodos se encuentran los Atlas, en los cuales se reproducen los objetos con la mayor fidelidad posible. Bien sé yo que las láminas por sí solas difícilmente pueden reemplazar a los objetos mismos cuando se trata de representaciones espaciales tan amplias como son los más sencillos órganos humanos y que, por consiguiente, el estudio de la Anatomía, sólo por imágenes, resulta muy difícil. Ninguna lámina, por buena que sea, es suficiente para tal fin; no obstante, las láminas prestan una utilidad evidente como medio de orientación sobre la preparación disecada y sirven además para evocar en la memoria las preparaciones anteriormente vistas.

Según el plan que me he trazado, el Atlas debe comprender *la totalidad de la Anatomía descriptiva con exclusión de la histología*, incluyendo, no obstante, aquellas estructuras a las que un fuerte cristal de aumento permite reconocer. Las relaciones topográficas de los órganos, particularmente las de los vasos y nervios, se tienen también en cuenta en todos los aspectos que caben dentro de los límites de un libro que debe tratar en primer término de Anatomía descriptiva; una sistemática representación topográfica aumentaría en términos excesivos la extensión del Atlas.

Salvo contadas excepciones, todas las láminas han sido confeccionadas con dibujos originales expresamente ejecutados con tal objeto. Tanto en la elección de los asuntos como en la ejecución de los dibujos se ha procedido con el mayor esmero. Se ha tenido en cuenta, en primer término, el carácter esencialmente pedagógico del libro, y por ello los dibujos que se refieren a un asunto complejo son muy numerosos y viceversa.

Las láminas son siempre dibujos fieles de preparaciones originales y representan el promedio de varias de ellas, no habiendo ninguna que represente un caso aislado. Las disecciones fueron hechas, en su mayoría, expresamente para este objeto.

Todas las imágenes están tomadas de la mitad derecha del cuerpo.

Para las denominaciones me he basado siempre en la «nueva nomenclatura anatómica», unánimemente aceptada en la IX reunión de la «Anatomischen Gesellschaft» celebrada en Basilea el 19 de abril de 1895, nomenclatura que ha sido publicada, con prólogo y aclaraciones, por W. HIS.

Como procedimientos de reproducción de las láminas elegimos la zincografía y la autotipia. La trama utilizada es tan fina que no ocasiona estorbo alguno ya que, a simple vista, apenas es visible; nada pierden en calidad las láminas si se las contempla mediante una lupa de débil aumento, sino que, por el contrario, su plasticidad se pone a menudo más de manifiesto.

He consagrado el mayor esmero a la redacción del texto que acompaña a las láminas, a pesar de que, en un principio, procedí preocupado y a disgusto

a su confección pensando en que entre los estudiantes suele existir la creencia de que los textos excesivamente sintéticos de los Atlas son suficientes para el estudio de la Anatomía. Mi anhelo era limitarme a dar una descripción detallada de la morfología y al mismo tiempo una explicación de todas las denominaciones empleadas en las figuras, pero de esta manera el texto habría resultado de un modo involuntario, excesivamente prolijo para una obra en que, como la presente, las figuras deben ser lo más importante. A pesar de todo, nuestro texto no resulta, en cuanto a detalles, inferior al de muchos tratados.

Las láminas de los músculos se han ejecutado, en su totalidad, a base de preparaciones conservadas con formalina, y por este motivo muestran formas algo más rígidas de lo que estábamos acostumbrados a ver en cadáveres conservados por otros procedimientos. En las breves descripciones de los músculos he dado cabida a las indicaciones acerca de su acción, por más que este aspecto no ha podido ser apurado. Así, particularmente, no han podido tenerse en cuenta hechos tales como la acción distinta de la hasta ahora corrientemente aceptada que presentan ciertos músculos, como los que actúan sobre dos articulaciones, en determinados casos, y los movimientos que los músculos pueden ocasionar en articulaciones comprendidas en su trayecto, sobre las cuales no actúan directamente. Las consideraciones que hacemos se refieren únicamente a la influencia ejercida por los músculos en articulaciones sobre las que actúan; no hemos tenido en cuenta, en casos de músculos biarticulares, las variaciones que en su actuación se presentan a veces según sea, originalmente, la posición de reposo.

Por desgracia, el principio al cual esencialmente me he concretado tiene también algún inconveniente. Contra mi deseo me he decidido, de momento, a no estudiar los vasos linfáticos.

En la confección del capítulo del sistema nervioso central he tenido la satisfacción de compartir la amable colaboración de mi colega H. HELD; en todas las figuras, tanto en las trazadas siguiendo sus indicaciones, como en las ejecutadas según preparaciones del mismo, aparece el nombre del mencionado profesor.

Yo mismo he trazado los dibujos esquemáticos referentes a los territorios de distribución de los nervios de la piel en el brazo y en la pierna, teniendo en cuenta las preparaciones originales y las láminas más correctas existentes en la literatura. Se apoyan en las representaciones de R. ZANDER y dan la superposición de las áreas cutáneas de distribución nerviosa y sus variaciones; en comparación con otras láminas cuyos límites son más netos, han perdido en claridad, pero han ganado en veracidad.

Las figuras referentes al desarrollo de los huesos proceden en su mayor parte de preparaciones hechas según mis procedimientos de coloración y transparente. Las dificultades para la representación de las mismas mediante parentación. Las dificultades para la representación de las mismas mediante dibujos han sido mayores de lo que al principio podía creerse, sobre todo en los cráneos fetales. Debido a la transparencia cristalina de estos preparados, los dibujos que reproducen todo lo que es visible en ellos, con fidelidad fotográfica, son, por lo menos en parte, incomprensibles. Se ven, por ejemplo, al mirar una base del cráneo por su superficie interna, los cornetes nasales, el maxilar superior con los rudimentos dentarios, etc., y ello ocasiona que, debido a la falta de contraste, no se pueda obtener una representación espacial satisfactoria. Por este motivo, en tales casos, se ha apelado al subterfugio de dibujar sólo los núcleos óseos que radican en la superficie que se mira y los próximos a ella, haciendo caso omiso de los demás. Las figuras, a pesar de que no

condición previa y precisa para atender a los demás y hacer que se nos entienda a nosotros.

Por tal motivo, al proceder a la traducción de la presente obra hemos procurado por todos los medios conservar sin alteración las denominaciones de la J. N. A. en ella empleadas, aunque sin suprimir de un modo absoluto los nombres sancionados por el uso entre nosotros, ya que no olvidamos que esta traducción va dirigida a lectores poco entrenados o desconocedores del nuevo vocabulario. Teniendo esto en cuenta, en todos los casos en que ha sido posible hallar el equivalente exacto en español de la denominación de la J. N. A. se ha puesto a continuación del vocablo castellano el latino, entre paréntesis y con letra cursiva. Cuando la traducción española no es exacta o es dudosa, se ha prescindido de ella y se ha hecho uso únicamente del nombre latino que, en este caso, figura también con letra cursiva pero sin paréntesis. Respecto a los nombres explicativos de las láminas se ha seguido un criterio parecido.

Los nombres representativos de la dirección de los órganos y de su orientación espacial han sido sustituidos, en la mayoría de los casos, por los que figuran corrientemente en las obras españolas y francesas, nombres que aunque casi siempre menos apropiados, resultan sin duda más comprensibles. Debemos advertir que, en lo que a esta nomenclatura se refiere, no se ha llegado todavía a un completo acuerdo, y que la J. N. A. conserva aún en algunos casos las denominaciones *anterior* y *posterior*, en vez de otros vocablos que sean independientes de la posición del cuerpo en el espacio. Esta falta de precisión que, a pesar de lo propuesto por la «Niederländische Gesellschaft», ofrece la moderna nomenclatura de Jena, indica claramente cuán dignas de ser tenidas en cuenta resultan las dificultades de comprensión que en este sentido pueden originarse. Por ello, y en gracia a la mayor claridad, hemos adoptado en la presente traducción un criterio poco riguroso.

Los nombres propios fueron ya suprimidos en la B. N. A. y lo continúan siendo en la J. N. A. No obstante, está tan arraigada en nuestro país la identificación entre determinadas formaciones anatómicas y ciertos nombres propios, que la supresión de estos últimos no nos ha parecido de momento conveniente. Así, por ejemplo, ocurre con el ligamento de Gimbernat, el ligamento de Cooper, etcétera. En estos casos el nombre propio no figura como único, sino que va acompañado de otra acepción en español y de la correspondiente denominación de la J. N. A.

E. Pons Tortella

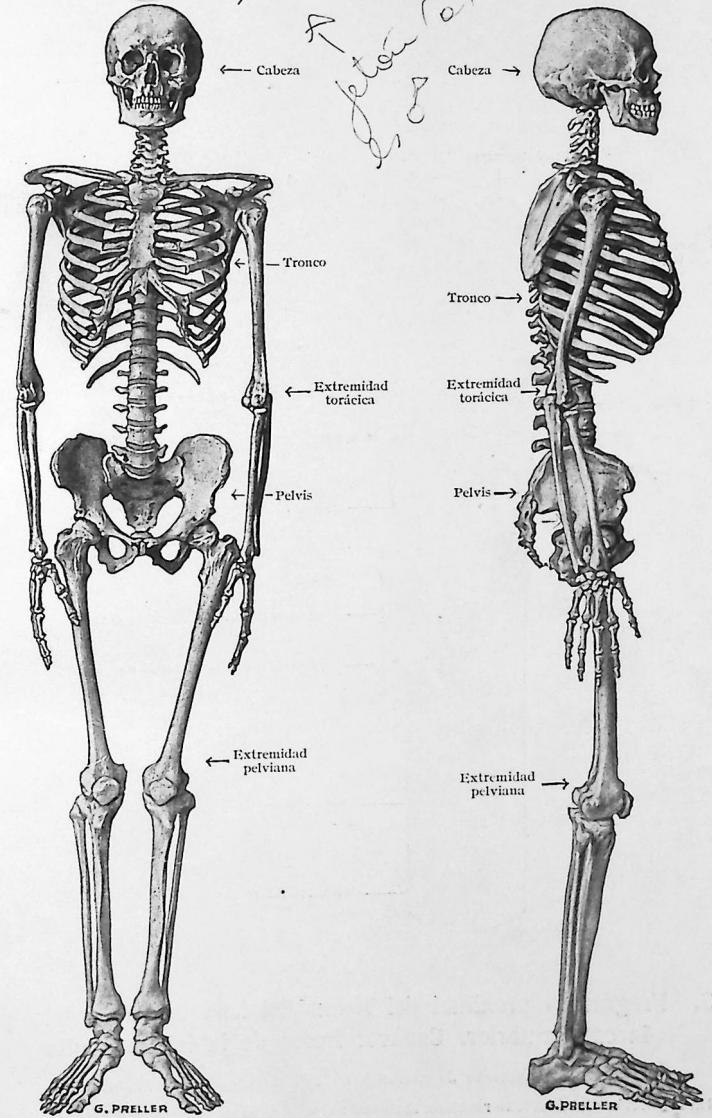
## I

# Huesos, articulaciones y ligamentos

### Observación general preliminar

Las figuras del texto reproducen, en general, la forma y las proporciones que ofrece el término medio de los individuos adultos de la raza blanca. Cuando dichas figuras representan desviaciones del tipo normal aludido, se ha adicionado, como expresión de ello, la indicación var. (varietas).

Examinados con una lupa, la calidad de la mayoría de los grabados mejora notablemente.

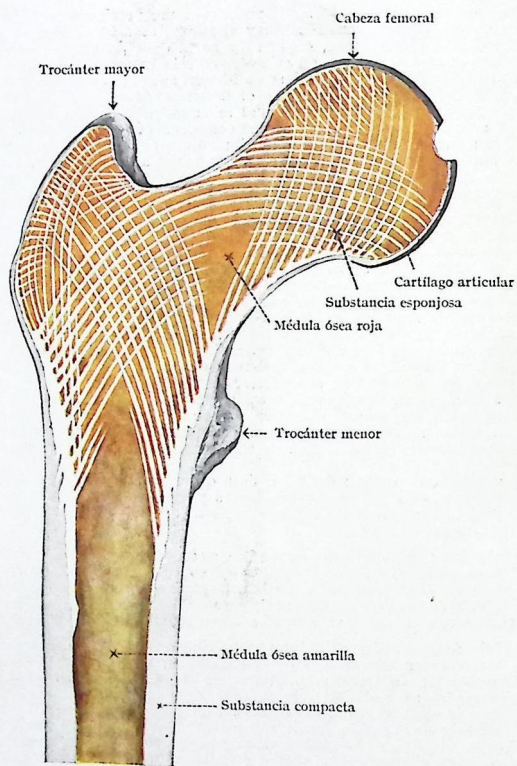


1 y 2. Esqueleto (*skeleton*)

Visto por el plano ventral

Visto por el lado derecho

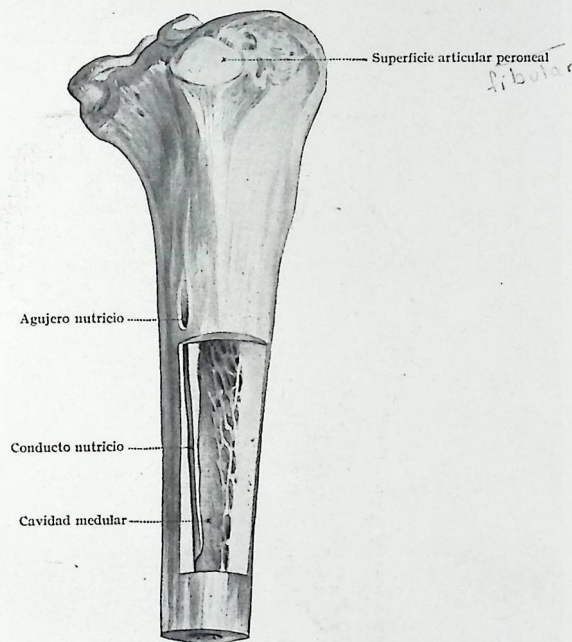




#### 4. Fragmento proximal del fémur del lado derecho. Cadáver fresco de individuo adulto

Seccionado con sierra siguiendo un plano frontal. Mitad dorsal vista por la superficie ventral

(Las trayectorias que siguen las trabéculas de la sustancia esponjosa están esquematizadas)

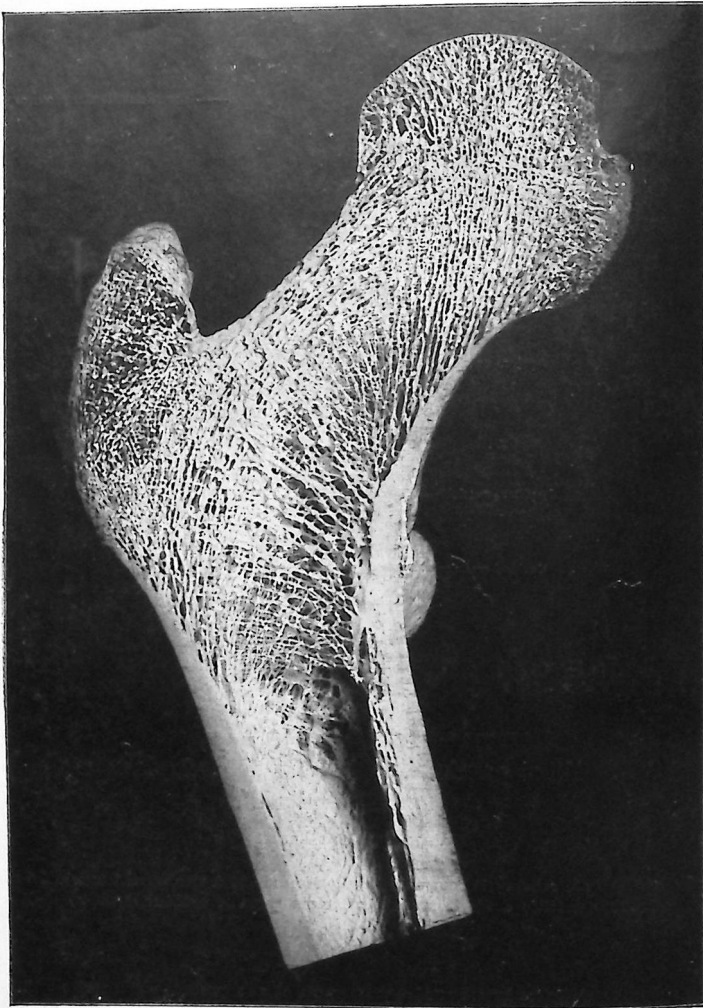


#### 5. Mitad proximal de la tibia del lado derecho de un individuo adulto

Vista dorsolateralmente

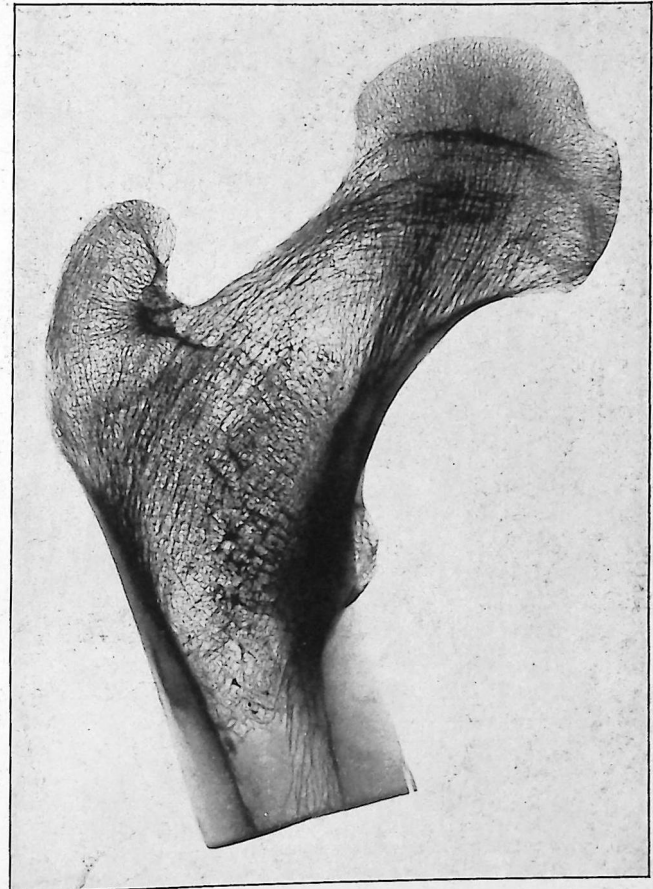
Un fragmento de la sustancia compacta ha sido resecaado para mostrar el trayecto del conducto nutricional desde la superficie externa hasta la cavidad medular)

En la mayoría de los huesos pueden reconocerse, en su superficie, uno o varios orificios, *foramina nutricia*, que se continúan con un canal, *canalis nutricius*, que va a parar a la cavidad medular o a los espacios de la sustancia esponjosa. Cada uno de estos conductos está recubierto por una prolongación del periostio, y contiene el *vaso nutricional* correspondiente (*vasa nutricia*) y los nervios vasculares; los vasos nutricios sirven, esencialmente, para la nutrición de la medula ósea. En la diáfisis de los huesos largos y debido al desigual crecimiento de las dos regiones óseas, los conductos nutricios atraviesan la sustancia compacta, formando un ángulo muy agudo y son, por este motivo, relativamente largos.



**6. Extremidad proximal del fémur, macerado, del lado derecho de un individuo adulto**

Seccionada con sierra, siguiendo un plano frontal, en estado natural  
Mitad dorsal, vista por la superficie ventral  
Aumento:  $1 \times 1$



Fot. M. Schmetz

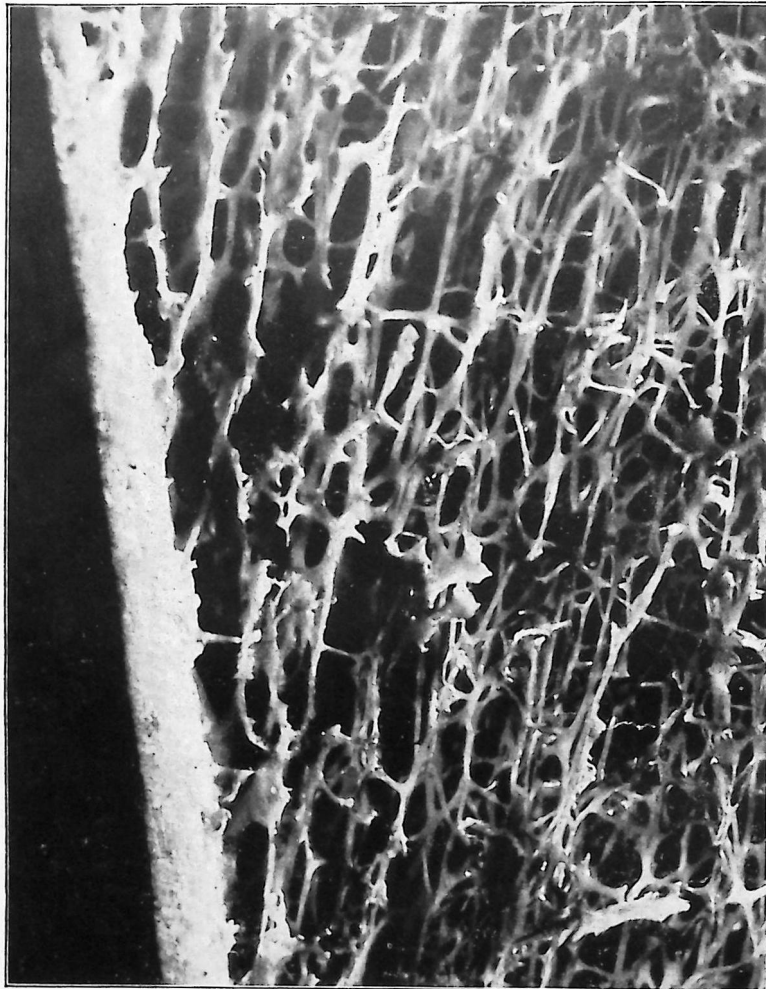
**7. Extremidad proximal del fémur, macerado, del lado derecho de un individuo adulto**

Seccionada con sierra siguiendo un plano frontal, decalcificada y hecha transparente  
Mitad dorsal, examinada por la superficie ventral

Aumento:  $1 \times 1$

Distal

Medial

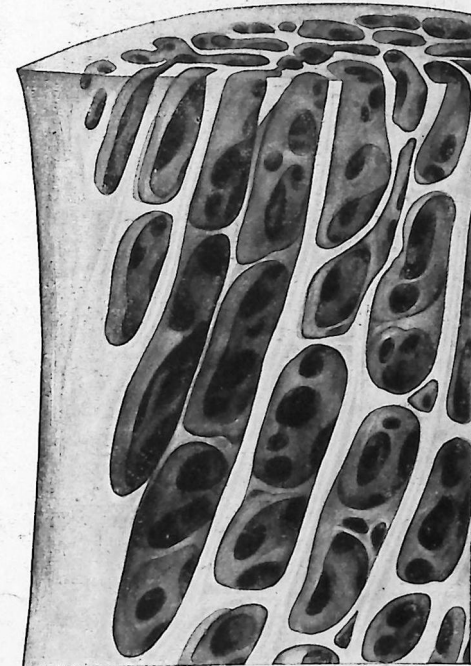


Proximal

**8. Fragmento distal del cuerpo de la tibia del lado derecho, macerada, de un individuo adulto**

Seccionado con sierra siguiendo un plano frontal. Mitad dorsal, vista por la superficie ventral

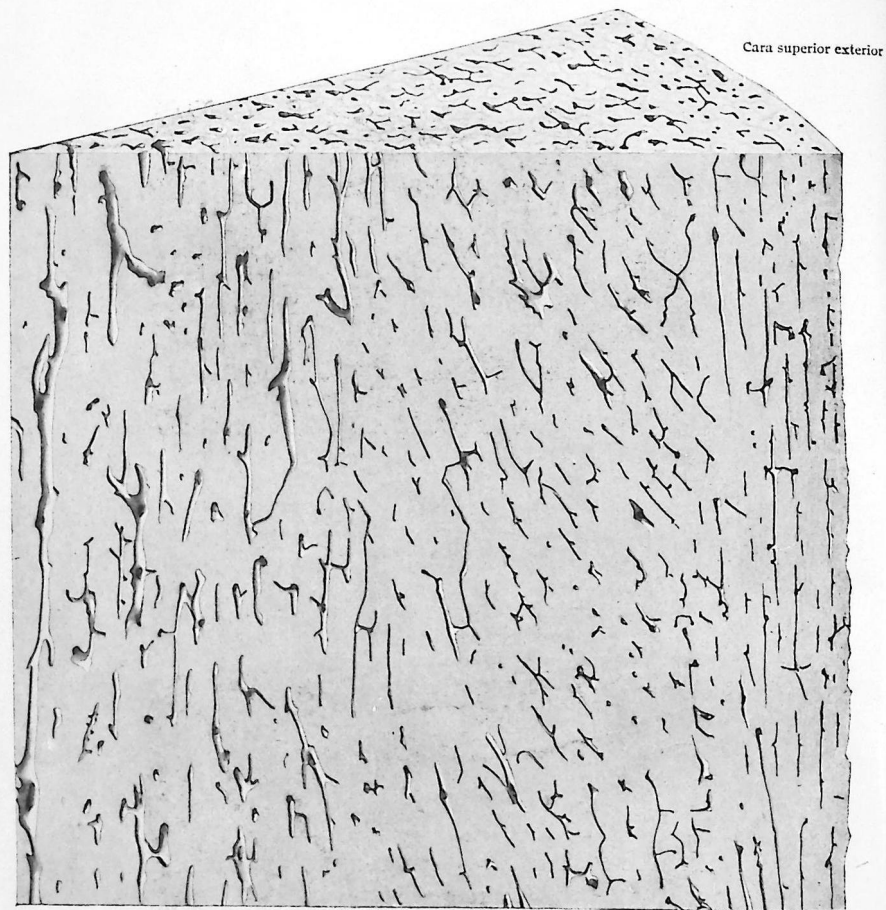
Aumento:  $8 \times 1$



**9. Relación entre la substancia compacta y la substancia esponjosa**

Fragmento de la figura 8, representando la estructura ósea, a mayor aumento y esquematizado

Aumento: aproximadamente  $10 \times 1$



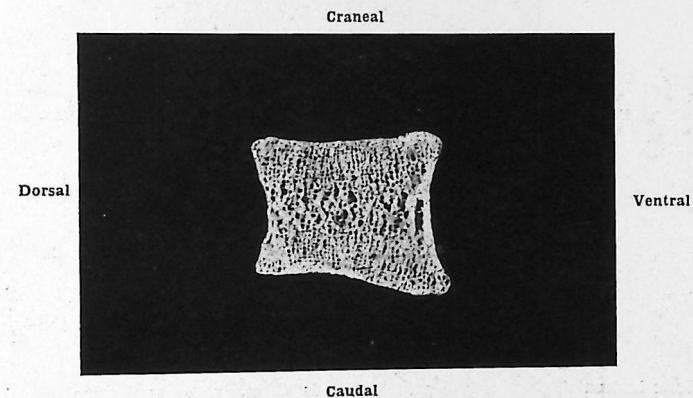
*Dr. Etzold.*

**10. Fragmento de substancia compacta del fémur, macerado, de un individuo adulto**

Obtenido por desgaste mecánico del hueso

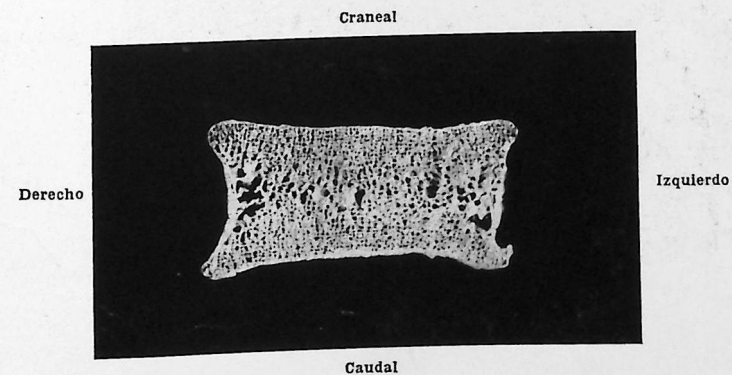
Aumento: 12 × 1

Las cavidades son los conductos de Havers



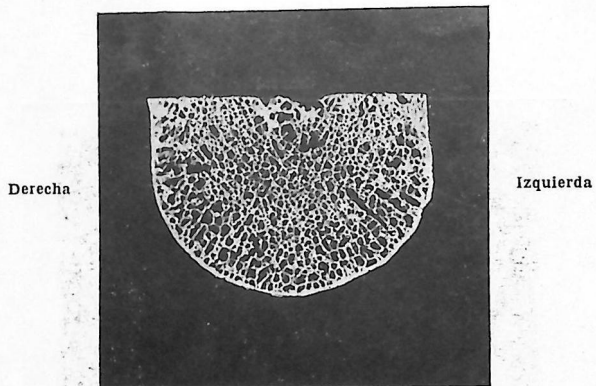
**11. Vértebra lumbar (*vertebra lumbalis*)**

Corte sagital, desgastado y pulimentado, del cuerpo, visto por el plano derecho



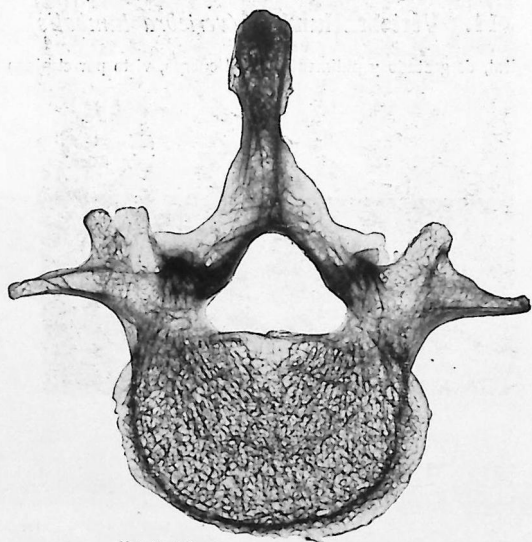
**12. Vértebra lumbar (*vertebra lumbalis*)**

Corte frontal, desgastado y pulimentado, del cuerpo, visto por el plano ventral



**13 a. Vértebra lumbar (*vertebra lumbalis*)**

Corte horizontal, desgastado y pulimentado, del cuerpo, visto por el plano craneal

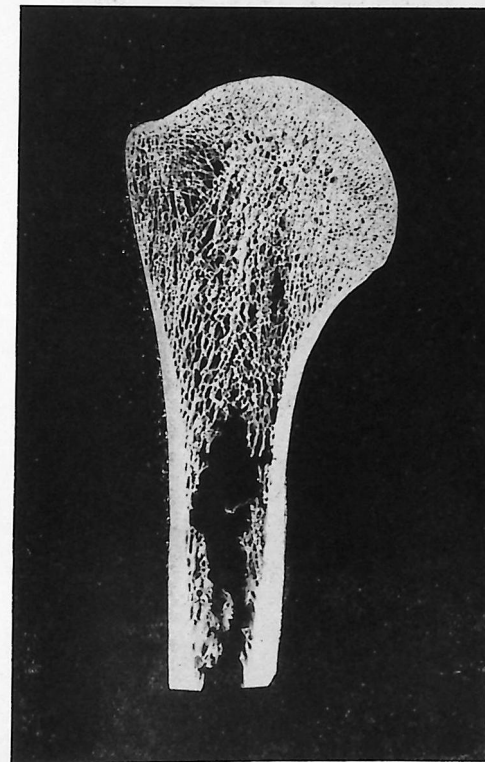


Fot. M. Schmetz

**13 b. Cuarta vértebra lumbar (*vertebra lumbalis IV*)**

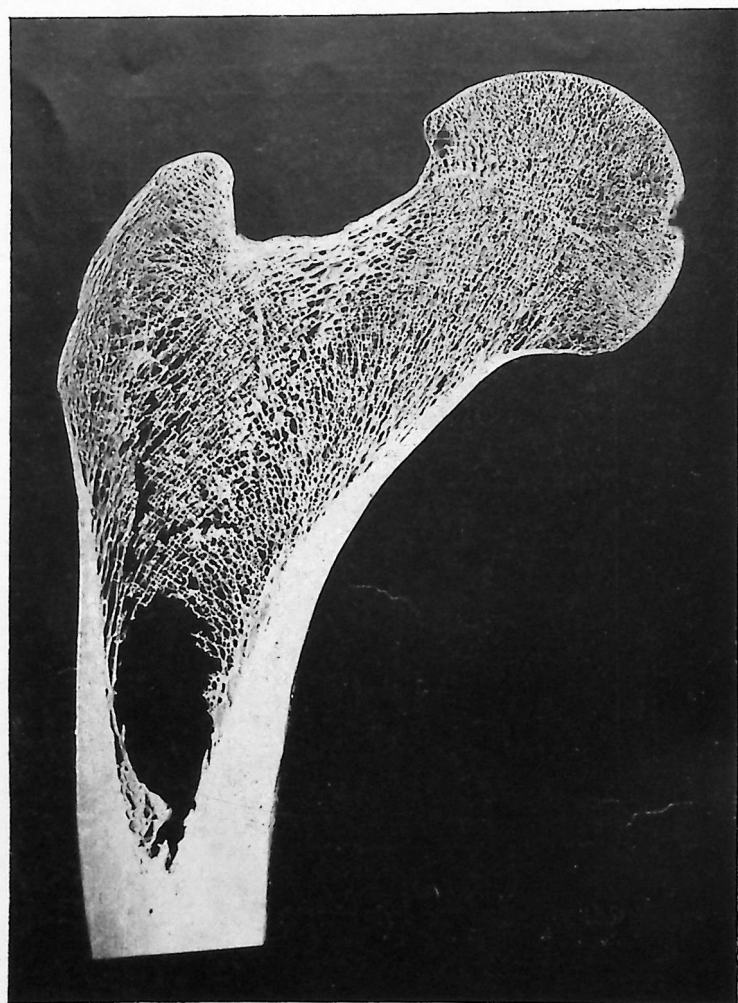
decalcificada y hecha transparente, vista por la cara craneal

Han sido aserradas horizontalmente las porciones craneal y caudal del cuerpo, que ha quedado, de este modo, reducido a un disco de 1 cm., aproximadamente, de grosor



**14. Húmero del lado derecho (*humerus*),  
extremidad proximal**

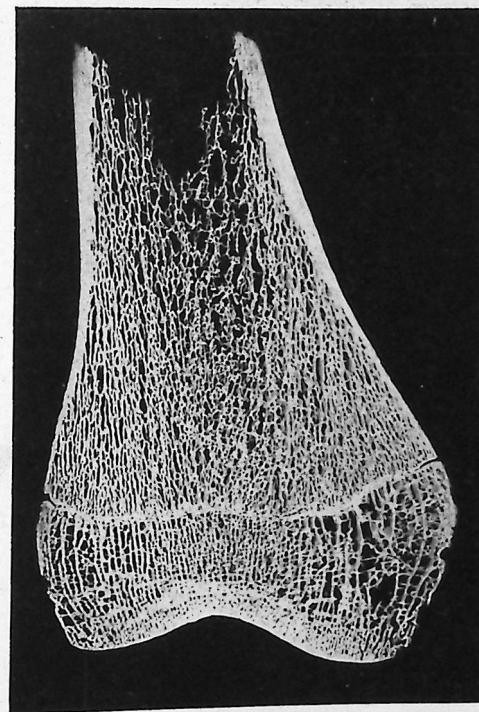
Corte frontal, desgastado y pulimentado, visto por el plano anterior



↑ Límite  
epifisario

**15. Fémur del lado derecho (*femur*),  
extremidad proximal**

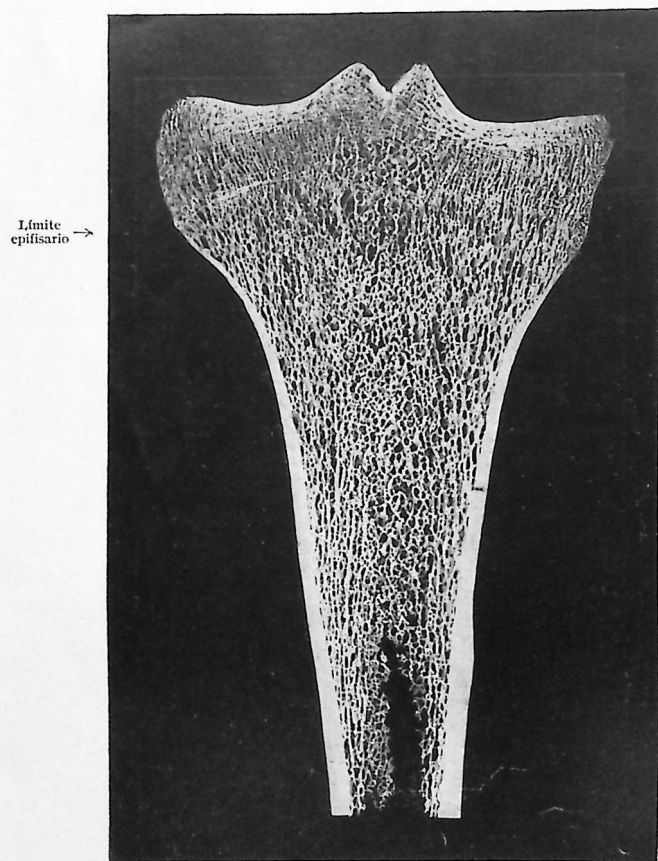
Corte frontal, desgastado y pulimentado, visto por el plano ventral



→ Límite  
epifisario

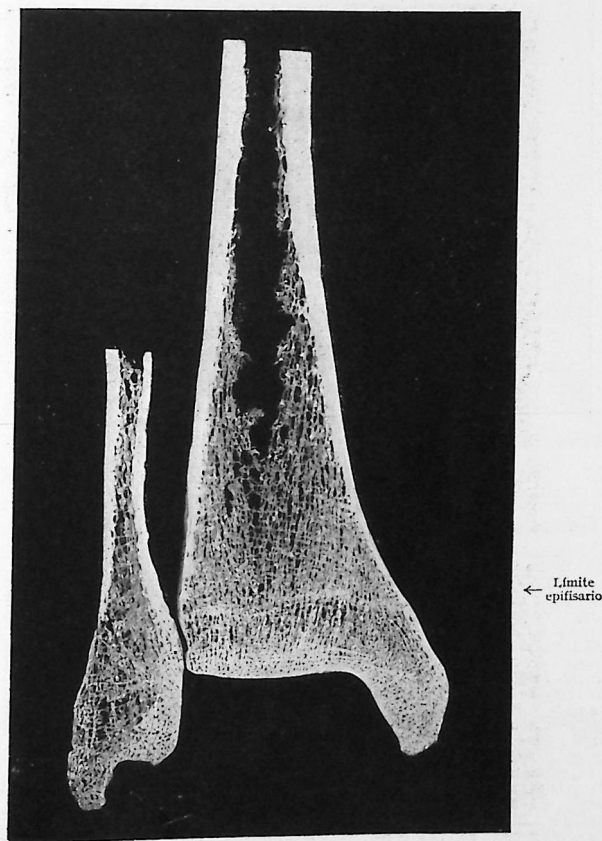
**16. Fémur del lado derecho (*femur*),  
extremidad distal**

Corte frontal, desgastado y pulimentado, visto por el plano ventral



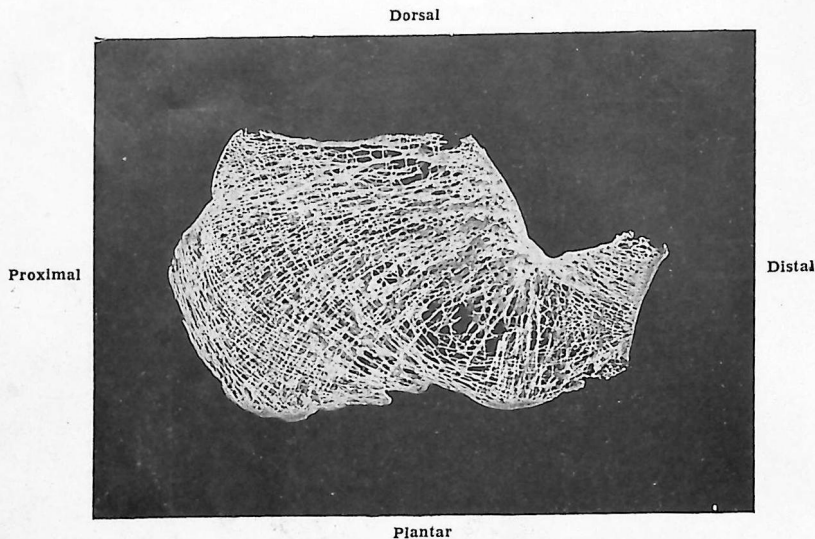
17. Tibia del lado derecho (*tibia*),  
extremidad proximal

Corte frontal, desgastado y pulimentado, visto por el plano ventral



18. Tibia y peroné del lado derecho (*tibia y fibula*),  
extremidades distales

Corte frontal, desgastado y pulimentado, visto por el plano ventral



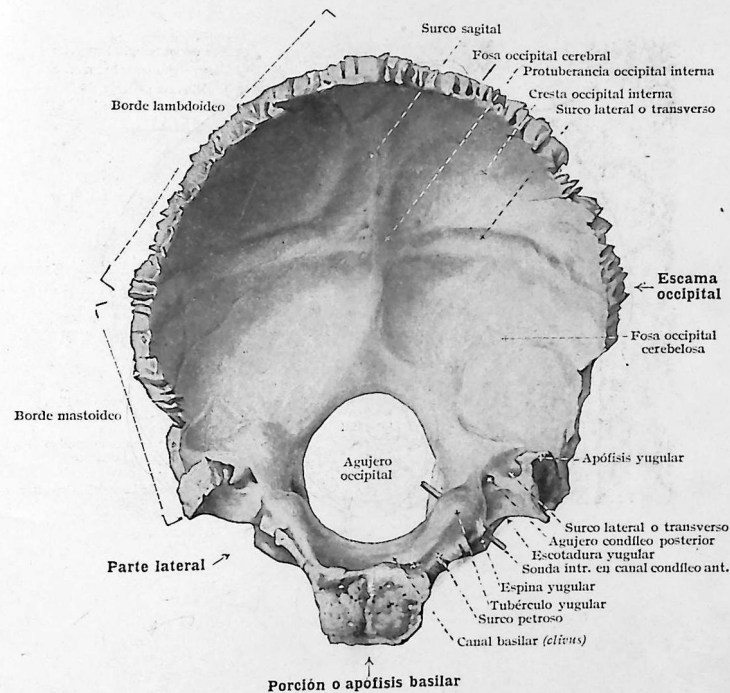
### 19. Calcáneo del lado derecho (*calcaneus*)

Corte sagital, desgastado y pulimentado, visto por el plano lateral

#### Huesos del cráneo (*Ossa cranii*).

El **occipital** (*os occipitale*) es un hueso impar (v. figs. 20-22, 76, 77 y 80-87) que constituye el límite posterior o dorsocaudal del cráneo. Se distinguen en él cuatro partes (v. también pág. 85), que se encuentran todavía separadas una de otra en el momento del nacimiento: de ellas, dos son impares, la **zona basilar** (*pars basilaris*) y la **escama occipitalis**; las otras dos partes laterales (*pars lateralis*) son pares. Las cuatro se sitúan rodeando el agujero occipital (*foramen magnum*), orificio impar y oval que da paso a los ramos meníngeos de las arterias vertebrales, a las arterias vertebrales, espinales, dorsales y ventrales; al plexo basilar, al nervio espinal y al bulbo raquídeo. Al rodear el agujero occipital, las cuatro partes del hueso se disponen de manera que la porción basilar ocupa la región ventral, la escama se orienta en posición dorsal y craneal y las partes laterales se sitúan lateralmente. El límite entre la región basilar y las partes laterales corresponde, a cada lado, al agujero condíleo anterior (*canalis nervi hypoglossi*); el límite entre las partes laterales y la escama transcurre transversalmente desde el borde dorsal del agujero occipital hasta la parte media del borde mastoideo (*margo mastoideus*) (v. Desarrollo, pág. 86).

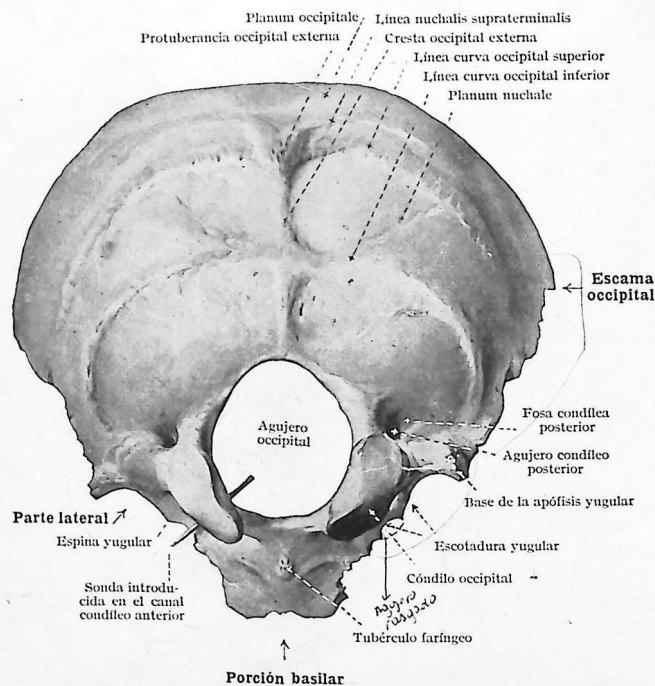
La **porción basilar** (*pars basilaris*) (v. figs. 20-22, 80, 81 y 84-87) presenta en su región ventrocranial una superficie irregular que contacta y se continúa con otra idéntica que ofrece el cuerpo del esfenoides: la articulación entre ambos huesos tiene lugar por medio de una capa de cartilago hialino (*fissura y synchondrosis sphenoccipitalis*) que a la edad de 20 años, aproximadamente, se osifica, desapareciendo entonces las superficies óseas que la integran. El borde lateral, escasamente dentado, se encuentra a cada lado en contacto con el borde caudal de la cara pósterosuperior o cerebelosa del peñasco del temporal (*fissura y synchondrosis petrooccipitalis*); en la superficie craneal y a lo largo de este borde transcurre el canal petroso (*sulcus petrosus*) para el seno petroso inferior, canal que está formado conjuntamente por ambos huesos. El borde dorsal está en su parte media bien acusado y es liso y cóncavo para formar el contorno ventral del agujero occipital. La cara dorsal es lisa y ligeramente cóncava en dirección frontal; contribuye a formar el canal basilar (*clivus*) al continuar inmediatamente hacia atrás la cara dorsal de la lámina cuadrilátera del esfenoides (*dorsum sellae oss. sphenoidis*) (v. pág. 82). La cara ventral presenta a nivel de su plano medio un pequeño tubérculo, el tubérculo faríngeo (*tuberculum pharyngicum*), que sirve para la inserción del ligamento vertebral común anterior y del músculo céfalofaríngeo y a cada lado de este tubérculo ofrece, además, pequeñas crestas para los músculos recto anterior de la cabeza y largo del cuello. Pertenecen asimismo a la zona basilar los dos lados de la parte ventral del cóndilo occipital y el tubérculo yugular (v. pág. 19).



### 20. Hueso occipital (*os occipitale*)

Cara endocraneal o craneal

Las **partes laterales** (*pars lateralis*) (v. figs. 21, 22, 80, 81 y 84-87) forman los bordes laterales del agujero occipital con el que limitan, por lo tanto, medialmente. La porción anterior o ventral de sus bordes laterales está en relación directa con el borde posterior o caudal de la cara pósterosuperior o cerebelosa del peñasco del temporal, e interviene de este modo en la formación de la sutura petrooccipital (*fissura petrooccipitalis*); en esta zona del borde lateral se encuentra una escotadura lisa (*incisura jugularis*) la cual, a menudo, se divide, gracias a una pequeña elevación ósea (*processus intrajugularis*), en una parte látero-dorsal extensa y otra medioventral más reducida; ambas escotaduras, al ponerse en relación con las existentes en la porción petrosa del temporal, determinan la formación del agujero rasgado posterior (*foramen jugulare*) que queda dividido, a su vez, en dos departamentos: uno medial, para el seno petroso inferior y el nervio glossofaríngeo, con su ganglio intracraneal, y otro lateral, el seno petroso superior y el nervio yugular, al nervio espinal y a la vena yugular que da paso al nervio vago con su ganglio yugular, y representa únicamente un fragmento del tercio. La parte dorsal del borde lateral es áspera y representa únicamente un fragmento del borde mastoideo (*margo mastoideus*), el cual se articula con el borde occipital de la porción basilar. Del ángulo lateral formado entre las dos porciones de este borde se desprende la porción basilar, triangular y de superficie irregular, denominada apófisis yugular (*processus jugularis*) dirigida en dirección craneal y rodeada en sus porciones dorsal y medial por el *sulcus transversus*, destinado a alojar una parte del seno transversario. En posición medial, el *sulcus transversus*, se encuentra un tubérculo liso (*tuberculum jugulare*), en relación con esta última formación, se levanta el cóndilo occipital (*condylus occipitalis*) de forma oval y recubierto de cartilago (v. pág. 18); los cóndilos son convexos tanto en dirección sagital como frontal, y sus ejes mayores o longitudinales, prolongados, convergen hacia delante, o sea en dirección ventral. Entre el tubérculo yugular y el cóndilo

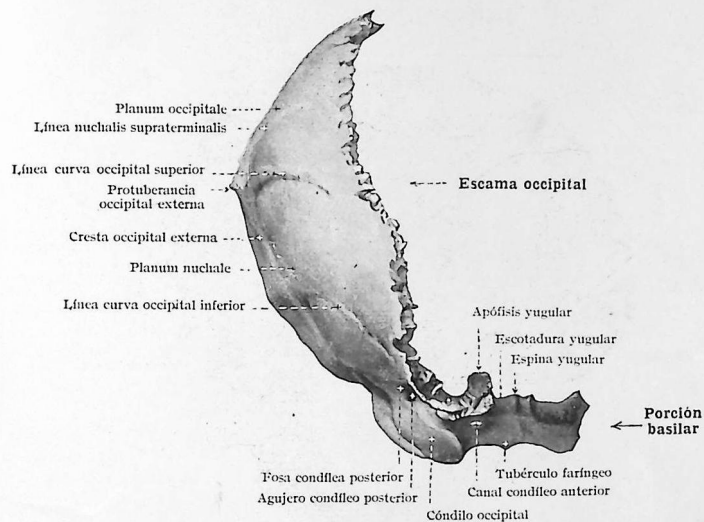


## 21. Hueso occipital (*os occipitale*)

Carax exocraneal (caudal)

El dilo occipital se observa el agujero o conducto condíleo anterior (*canalis nervi hypoglossi*), de escasa longitud y muchas veces doble, que da paso a un plexo venoso (*rete canal. n. hypoglossi*) y al nervio hipogloso; con relación al agujero occipital, su dirección es oblicua en sentido ventrolateral, o sea hacia delante y afuera. Dorsalmente, con respecto al cóndilo, se encuentra la fosa condílea posterior (*fossa condylica*), la cual mediante el orificio, que a veces falta, del canal condíleo (*canalis condylicus*) por donde pasa la vena emisaria condílea (*emissarium condylic.*) desemboca en el *suleus transversus*. En la superficie caudal se encuentra, junto a la base de la apófisis yugular, el sitio de inserción del músculo recto lateral de la cabeza, que muchas veces se origina a nivel de una apófisis aplanada denominada *processus paramastoi-deus* (no indicado).

La *escama occipital* (*squama occipitalis*) (v. figs. 20, 22, 76, 77 y 80-87) es fuertemente convexa en dirección dorsal, o sea hacia atrás, tanto en el sentido del eje sagital como del transversal. Su borde ventral forma en la parte media la porción dorsal del contorno del agujero occipital; los bordes libres látero craneales confluyen a nivel del plano medio, dando lugar a un ángulo poco acusado; en sus porciones caudales, formando parte del borde mastoideo (pág. 19), son poco dentados, mostrándose, en cambio, múltiple y profundamente hendidos en su zona craneal, donde constituyen el borde lambdoideo (*margo lambdoideus*) que se articula con el borde occipital del hueso parietal para formar la sutura lambdoidea (*sutura lambdoidea*). Aproximadamente en la parte media de la superficie dorsal del hueso se eleva una tuberosidad, la protuberancia occipital externa (*protuberantia occipitalis externa*). De ella se desprende a cada lado una línea convexa en las direcciones dorsal y craneal, la línea curva occipital superior (*línea nuchalis terminalis*) y cranealmente con relación a ella otra línea inconstante, dirigida también en dirección lateral y llamada *línea nuchalis supraterminalis*; del agujero occipital emerge la cresta occipital externa (*crista occipitalis externa*) que da inserción al ligamento cervical (*septum nuchae*). Aproximadamente del punto medio de la



## 22. Hueso occipital (*os occipitale*)

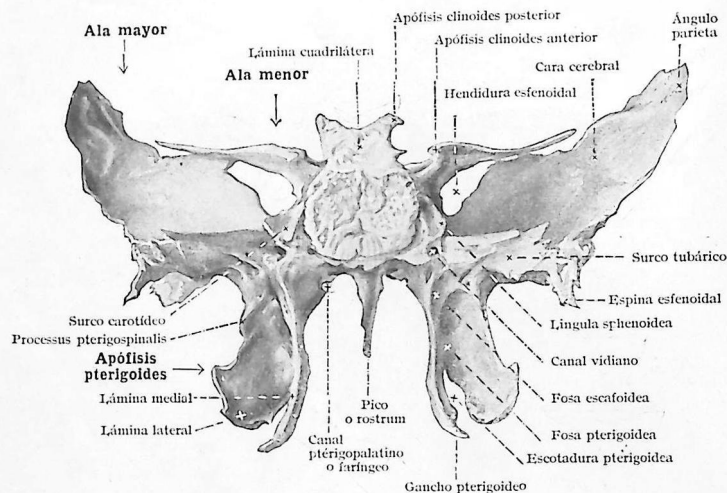
visto por el lado derecho

(La posición no corresponde a la que el hueso adopta ordinariamente en el cráneo)

cresta occipital externa se desprende, a cada lado, otra línea también convexa hacia atrás, o sea dorsalmente y que se dirige hacia los bordes laterales del hueso, designándose con el nombre de línea curva occipital inferior (*línea plani nuchalis*). El campo óseo situado cranealmente con respecto a la protuberancia occipital externa y a la *línea nuchalis supraterminalis*, se llama plano occipital (*planum occipitale*), y está inmediatamente situado debajo de la piel, ya que se extiende más allá de la zona recubierta por los músculos occipitales; el campo óseo situado caudalmente con relación al anterior se denomina plano nuchal (*planum nuchale*) y da inserción, a cada lado, a los músculos trapecio, esternocleidomastoideo, esplenio de la cabeza, transversoccipital, oblicuo de la cabeza y recto posterior de la cabeza. En la superficie ventral del hueso se encuentra, aproximadamente a la altura de la protuberancia occipital externa, la protuberancia occipital interna (*protuberantia occipitalis interna*), donde confluyen los senos de la duramadre y se insertan la hoz del cerebro y la tienda del cerebro. De ella se desprenden tres surcos; uno situado en el plano medio y dirigido en dirección craneal, el surco sagital (*suleus sagittalis*), que aloja el seno longitudinal superior e inserta la hoz del cerebro, y dos dirigidos lateralmente, los surcos transversos (*suleus transversus*), en los que se aloja el seno transversal o lateral y toma inserción la tienda del cerebro. El surco transversal derecho es, ordinariamente, más ancho, constituyendo por sí solo la continuación del surco longitudinal. En la línea media se encuentra una cresta (*crista occipitalis interna*) que va desde la protuberancia occipital interna hasta el borde posterior del agujero occipital a cuyo nivel termina, formando una superficie triangular algo elevada; raramente esta cresta se encuentra acompañada en uno de sus lados, o en ambos, por un canal, destinado, cuando existe, a alojar el seno occipital.

Los surcos y crestas que acabamos de describir dan lugar a la formación de cuatro fosas, de las cuales dos son superiores o craneales, fosas occipitales cerebrales (*fossae occipitales cerebrales*), y alojan los lóbulos occipitales del cerebro, y las otras dos inferiores o caudales, fosas occipitales cerebelosas (*fossae occipitales cerebellares*), en donde se apoyan los hemisferios cerebelosos; estas fosas, que limitan entre sí, presentan en su superficie diversas crestas, fuertemente acusadas, en relación con las cisuras de la corteza cerebral o cerebelosa, denominadas eminencias mamilares (*juga cerebrale o cerebellaria*), y entre estas eminencias, depresiones o surcos en correspondencia con las circunvoluciones cerebrales, llamadas impresiones digitales (*impresiones gyrorum*); en la parte media de las fosas, y en especial de las posteriores o cerebelosas, el hueso está fuertemente adelgazado.





## 25. Esfenoides (*os sphenoides*)

visto por su superficie dorsal

o lateral, y en otra zona superior o craneal, la cara temporal (*facies temporalis*), verticalmente situada, que forma parte de la fosa temporal y presta inserción al músculo del mismo nombre. El borde posterior de esta última cara, o borde escamoso (*margo squamalis*), es dentado en su porción caudal y biselado a expensas de su cara externa en su porción superior o craneal, para articularse con la escama del temporal y formar la sutura esfenoescaamosa (*sutura sphenosquamalis*). El ángulo craneal (*angulus parietalis*), biselado a expensas de su cara interna, se articula con el ángulo esfenoidal del hueso parietal (*sutura sphenoparietalis*).

Del ángulo dorsal de la gran ala (v. figs. 23 y 25) se desprende una pequeña lámina ósea, la espina del esfenoides (*spina ossis sphenoidis*), que camina en dirección caudal y sirve para la inserción del ligamento esfenomaxilar y de un fascículo del músculo tensor del velo del paladar; además, sale de este sitio un borde corto y dentado, dirigido hacia delante y adentro y que se articula con el peñasco del temporal formando la sutura esfenopetrosa (*fissura y sphondrosis sphenopetrosa*). La raíz del ala mayor está atravesada por el agujero redondo mayor (*canalis rotundus*) que desde la cara cerebral se dirige, ventralmente, a la esfenomaxilar y da paso al nervio maxilar superior; el agujero oval (*foramen ovale*) que, desde la cara cerebral, desemboca en la subtemporal, estando atravesado por una red venosa y por el nervio maxilar inferior; finalmente, por el agujero redondo menor o esfenoespinoso (*foramen spinale*), destinado a la arteria meníngea media, venas meníngeas medias y ramos meníngeos del nervio maxilar inferior. Este último orificio se encuentra muy cerca del ángulo dorsal y puede ser incompleto.

El ala menor (*ala parva*) (v. también figs. 23, 25, 78, 79, 84-87, 90 y 91) está implantada en la porción craneoventral o anterosuperior de la cara lateral del cuerpo, mediante dos raíces que delimitan entre ellas el conducto óptico (*canalis fasciuli optici*) que da paso al nervio óptico y a la arteria oftálmica. Las alas menores son láminas óseas planas y delgadas provistas de una cara superior o craneal y una inferior o caudal. La cara superior es plana y contribuye a formar la fosa craneal anterior; la cara inferior o caudal limita juntamente con la cara orbitaria del ala mayor, la hendidura esfenoidal (v. pág. 23). El borde ventral o anterior, que es una parte del borde frontal (*margo frontalis*), es dentado y se articula con el borde posterior o dorsal de la porción orbitaria del frontal, formando la sutura esfenofrontal (*sutura sphenofrontalis*) (v. también pág. 23). El borde dorsal es liso, cóncavo, y acaba, en su extremidad medial, formando una fuerte apófisis dirigida dorsalmente, que se denomina apófisis clinoides posterior (*processus alae parvae*), que puede encontrarse unida, mediante una lámina ósea, con la apófisis clinoides media; en este caso la extremidad anterior del canal carotídeo queda transformada en un orificio.

Las apófisis pterigoideas (*processus pterygoidei*) (v. también figs. 25, 80, 81 y 86-89) se desprenden a cada lado del sitio de unión entre el cuerpo y las alas mayores, dirigiéndose verticalmente hacia abajo, o sea caudalmente, y están constituidas por la unión de dos láminas óseas: la externa o lateral (*lamina lateralis processus pterygoidei*), ancha y corta, que da in-

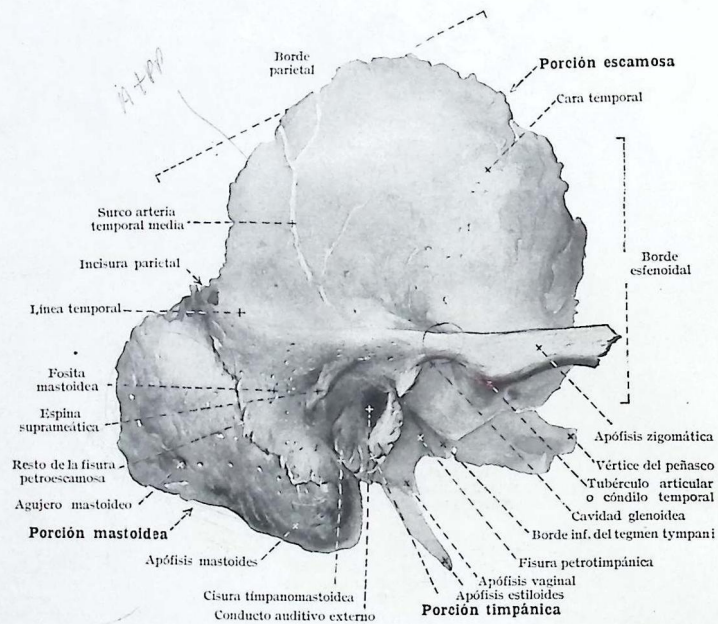
serción, en su cara externa, al músculo pterigoideo externo y la interna o medial (*lamina medialis processus pterygoidei*), más larga que la anterior, pero al mismo tiempo más estrecha. Las dos láminas se unen en la parte anterior o ventral formando una arista que está recorrida, en dirección caudal, por el surco pterigopalatino; dorsalmente ambas láminas divergen formando la profunda fosa pterigoidea (*fossa pterygoidea*), en la cual se inserta el músculo pterigoideo interno; entre sus extremidades inferiores, también divergentes, existe una profunda escotadura (*incisura pterygoidea*) limitada por bordes dentados, que en el cráneo articulado está ocupada por la apófisis piramidal del palatino; por encima de ella, la arista ventral de la apófisis pterigoideas se articula a veces con la cara zigomática del maxilar (v. fig. 88). La lámina interna o medial de la apófisis pterigoideas se incurva hacia fuera en su extremidad inferior para constituir el gancho pterigoideo (*hamulus pterygoideus*), cuya superficie lateral presenta un surco recubierto de cartilago (*sulcus hamuli pterygoidei*), en el cual se desliza el tendón del músculo periestafilino externo. Por encima de la raíz de la lámina interna, en la cara dorsal de la misma, y lateralmente situada, se halla la fosa escafoidea (*fossa scaphoidea*), en donde se insertan los fascículos originales del músculo periestafilino externo. En posición lateral y algo dorsal con relación a dicha fosa, sobrepasando por dentro la superficie medial de la espina, se encuentra el surco tubérico (*sulcus tubae pharyngotympanicae*), en donde se apoya la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio.

De la raíz de la lámina interna de la apófisis pterigoideas se desprende, doblándose en seguida hacia dentro, una pequeña apófisis, la apófisis vaginal (*processus vaginalis*), en cuya superficie caudal o inferior se excava el canal pterigopalatino o faríngeo (*canalis pharyngicus*), que a veces es un verdadero conducto, mientras que en otras ocasiones es simplemente un surco sobre el cual se aplica la apófisis esfenoidal del palatino transformándose en un canal, por el que transcurren pequeñas ramas de la arteria pterigopalatina y los ramos nasales posteriores y laterales del ganglio pterigopalatino. Algunas veces puede encontrarse entre el cuerpo del esfenoides y la apófisis vaginal el denominado canal esfenovomeriano lateral (*canalis basiopharyngicus*) que da paso a los ramos nasales posteriores y laterales del ganglio pterigopalatino. La base de la apófisis pterigoideas está atravesada sagittalmente por el conducto vidiano (*canalis pterygoideus*), que da paso al nervio vidiano y a las arteria y vena del mismo nombre, su abertura posterior o dorsal está situada por debajo de la *lingula sphenoides*, en tanto que su extremidad anterior desemboca en la cara esfenomaxilar, por debajo y por dentro del agujero redondo mayor.

El hueso temporal (*os temporale*) (v. figs. 26-34, 76, 77, 80, 81 y 84-86) es par y está situado entre el occipital y el esfenoides, interviniendo en la formación de la base del cráneo y de la pared lateral del mismo. En el individuo adulto se distinguen, en este hueso, cuatro partes, a saber: la porción escamosa (*pars squamalis*), la porción petromastoidea (*pars petromastoidea*, mastoidea + petrosa), la porción timpánica (*pars tympanica*) y la porción hioidea (*pars hioidea*); estas cuatro porciones están colocadas alrededor del conducto auditivo externo (*meatus acusticus externus*), abierto al exterior mediante el orificio auditivo externo (*porus acusticus externus*) y de tal manera ordenadas que mientras la porción escamosa ocupa una posición craneal, la petromastoidea está situada por detrás de ella o dorsalmente y dirigida hacia la línea media; la porción timpánica rodea el meato auditivo en sus porciones ventral y caudal y la porción hioidea o apófisis estiloides en dirección caudal o descendente (v. Desarrollo, pág. 88).

La porción escamosa (*pars squamalis*) (v. figs. 26-29, 31-34, 76, 77, 80, 81 y 84-87) está formada, esencialmente, por una lámina verticalmente colocada (*squama temporalis*), cuyo borde libre, aproximadamente semicircular, que está únicamente dentado en su porción ventrocaudal o anteroinferior, se encuentra biselado a expensas de su lámina interna en todo el resto de su extensión; la porción anterior o esfenoidal del borde (*margo sphenoides*) se articula con el ala mayor para formar la sutura esfenoescaamosa (*sutura sphenosquamalis*), mientras que la porción craneodorsal o superoposterior se conecta con la parietal a nivel de la sutura escamosa (*sutura squamalis*). La superficie lateral o externa de la escama (*facies temporalis*) es generalmente lisa y está cubierta por el músculo temporal; de su porción posterior se desprende, en posición ventrocranial en relación con el conducto auditivo externo, la apófisis zigomática o zigoma (*processus zygomaticus*) originada a expensas de dos raíces y dirigida primero lateralmente o hacia fuera y después ventralmente o hacia delante; su extremidad anterior, dentada, se articula con la apófisis temporal del hueso malar (*sutura zygomatico-temporalis*); la apófisis zigomática da inserción al ligamento temporo-maxilar y al músculo masetero. Entre sus dos raíces de origen se encuentra la cavidad glenoidea (*fossa mandibularis*), dirigida en dirección caudal y recubierta de cartilago en su porción anterior; está limitada en su porción ventral por el cóndilo del temporal (*tuberculum articulare*), orientado transversalmente, cuya cara articular, fibrocartilaginosa (*facies articularis*) constituye una prolongación de la cavidad glenoidea; la raíz dorsal forma el *processus retroarticularis* que está en contacto con la porción timpánica. En la porción posterior de la superficie externa de la escama se observa una impresión vascular (*sulcus arteriae temporalis mediae*) que va en dirección craneal y es debida a la arteria temporal media; además existe un rodete (*linea temporalis*) que, partiendo de la extremidad posterior del zigoma, sigue una dirección dorso craneal para continuarse directamente con la línea temporal inferior del hueso parietal.

La parte de la porción escamosa situada caudalmente o por debajo de la línea temporal llega hasta la porción dorsal del conducto auditivo externo y contribuye a formar la pared lateral del *canum tympani*. Su borde dorsal se une con la porción mastoidea formando la sutura petroescamosa (*fissura petrosquamalis*) (v. también figs. 31 y 32), la cual recorre la cara



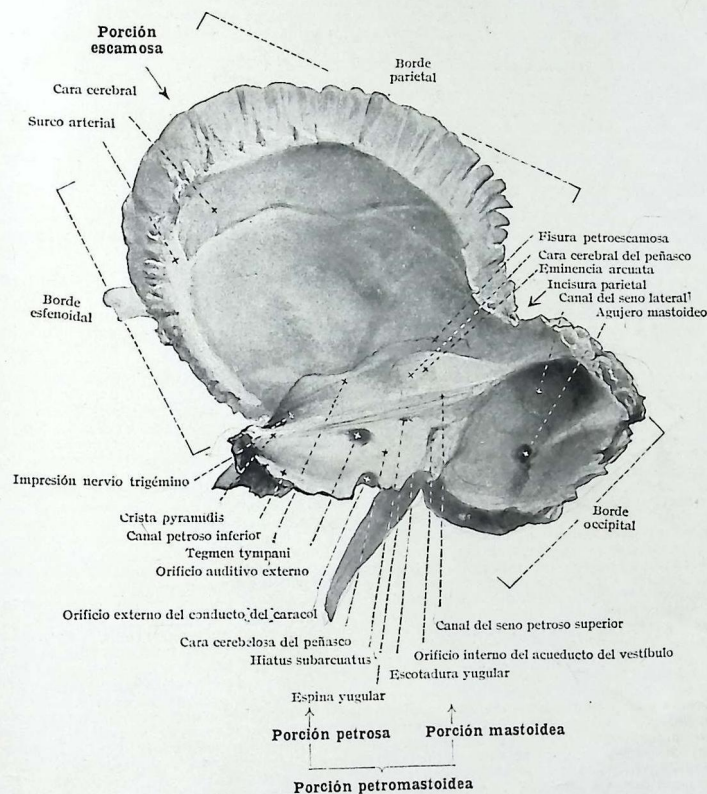
## 26. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

visto por su superficie lateral

externa de la apófisis mastoideas, desde la incisura parietal (*incisura parietalis*) hasta el borde anterior de la misma, siendo perfectamente reconocible, en el individuo adulto, en un tercio aproximadamente de los casos. En esta misma cara y en la porción pósterosuperior del contorno del orificio auditivo externo se levanta una laminilla ósea denominada espina supramastóidea (*spina supra mastoidea*), que limita por delante una pequeña zona relacionada por arriba con la línea temporal, deprimida generalmente y perforada por multitud de finos orificios vasculares. La cara interna o medial de la escama, cara cerebral (*facies cerebralis*) (v. fig. 27) mira hacia la fosa media del cráneo y presenta eminencias mamilares e impresiones digitales fuertemente acusadas, así como un surco arterial producido por una rama de la arteria meningea media; además, en el sitio correspondiente a la cavidad glenoidea la delgada superficie ósea se encuentra a menudo elevada en forma de mamelón.

La porción petromastoidea (*pars petromastoidea*) está dividida en el individuo adulto en una porción mastoidea (*pars mastoidea*) y una porción petrosa o peñasco (*pars petrosa, pyramis*).

La porción mastoidea (v. figs. 27-31, 76, 77, 80, 81 y 81-87) se desarrolla en forma de una exaginnación secundaria producida a nivel de la porción dorsolateral del temporal y constituye en el adulto una gruesa apófisis situada dorsalmente respecto al meato acústico y perfectamente reconocible en la superficie externa del cráneo. Su región anteriosuperior está formada a expensas de la porción escamosa (v. pág. 88) y su región dorso-caudal o pósteroinferior lo está, en gran parte, a expensas del peñasco (v. figs. 31-33); la línea de unión entre estos dos componentes es la fisura petrosca. Su borde dorsal u occipital (*margo occipitalis mastoidea*); el borde craneal, corto y dentado, forma con el borde parietal de la escama un ángulo mastoideo del hueso parietal (*sutura parietomastoidea*). A nivel de la parte antero-superior o ventrocraneal se continúa directamente la porción mastoidea con la porción escamosa. La cara externa de la apófisis mastoideas es convexa y ligeramente rugosa, prestando



## 27. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

visto por sus superficies medial y craneal

inserción a los músculos auricular posterior y occipital; en su parte posterior muestra a menudo uno o varios orificios mastoideos (*foramina mastoidea*), abiertos en la superficie interna del hueso, a nivel del surco lateral y que dan paso al ramo mastoideo de la arteria occipital y a venas emisarias de Santorini. En su porción craneal se encuentra en la proximidad de la línea temporal y paralela a ella, la línea temporal fascial (*línea temporalis fascialis*) que se continúa con la línea curva temporal inferior del hueso parietal (v. pág. 25).

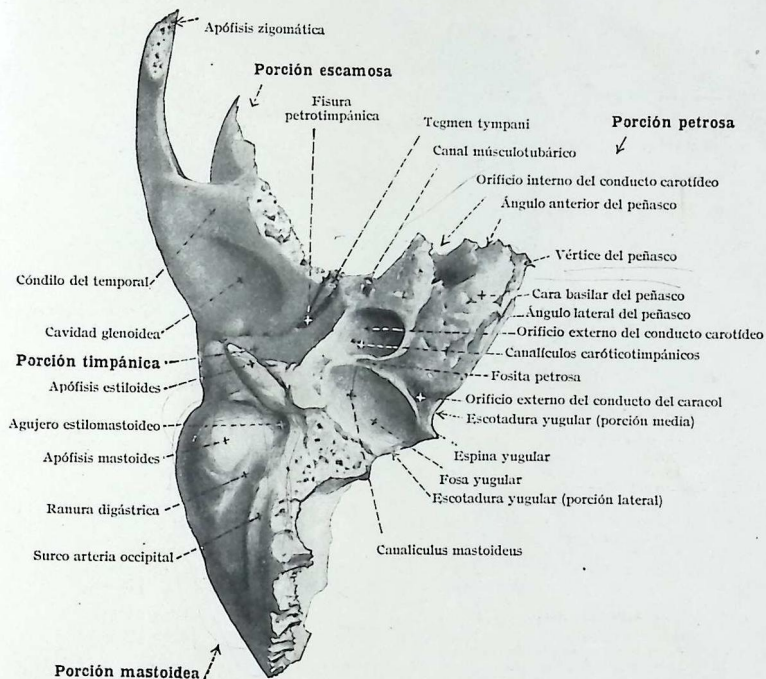
La apófisis mastoideas (*processus mastoideus*) (v. figs. 26, 28-30, 76, 77, 80, 81 y 81-87) es un grueso apéndice que sobresale caudalmente y cuyas vertientes posterior e inferior, ligeramente rugosas, dan inserción a los músculos esternocleidomastoideo, espino de la cabeza y complejo menor, mostrando en su porción medial una fosa lisa, la ranura digástrica y un complejo menor, mostrando en su porción medial del cuello y por dentro de ella (*incisura mastoidea*), en la cual se inserta el músculo digástrico del cuello y por dentro de ella (*incisura mastoidea*), en la cual se inserta el músculo digástrico del cuello y por dentro de ella (*incisura mastoidea*), en la cual se inserta el músculo digástrico del cuello y por dentro de ella (*incisura mastoidea*) en donde se aloja la arteria occipital. La cara interna o medial de la porción mastoidea se continúa directamente con la porción petrosa; en su parte dorsal, libre, presenta un surco profundo, arqueado en dirección caudal, destinado al seno venoso

lateral o transverso, y que se designa con el nombre de canal del seno transverso (*sulcus sigmoides*). En el interior de la apófisis mastoideas se encuentran excavadas una gran cantidad de cavidades tapizadas de mucosa, denominadas celdas mastoideas (*cellulae mastoideae*) (fig. 30), cuyo desarrollo es muy variable.

La **porción petrosa o peñasco** (*pars petrosa, pyramis*) (v. figs. 26-30, 80, 81 y 85-87) es una pirámide cuadrangular oblicua, cuya base está dirigida hacia fuera y se continúa directamente con la porción mastoidea. Aloja completamente en su interior al oído interno y, conjuntamente con las porciones escamosa y timpánica, al oído medio. En el peñasco se distinguen cuatro caras, a saber: cara cerebelosa o pósterosuperior (*facies cerebellaris*), cara basal o pósteroinferior (*facies basialis*), cara timpánica o anteroinferior (*facies tympanica*), y cara cerebral o anterosuperior (*facies cerebralis*); la primera y la última confluyen a nivel del borde superior del peñasco o cresta piramidal (*cresta pyramidis*). El vértice de la porción petrosa (*apex pyramidis*) está dirigido hacia dentro y adelante, introduciéndose en el ángulo formado por el occipital y el esfenoides. Entre su borde ventral y el esfenoides queda un orificio de forma irregular y de variables dimensiones, que es el agujero rasgado anterior (*foramen lacerum*); en el cráneo fresco este orificio está obturado por una lámina formada por haces conjuntivos, denominada fibrocartilago basal (*fibrocartilago basialis*), el cual presenta su superficie craneal excavada en forma de canal donde se apoyan la arteria carótida interna, el plexo venoso carotídeo interno y el plexo simpático del mismo nombre; este fibrocartilago está, además, oblicuamente atravesado por el nervio petroso superficial.

La cara pósterosuperior o cerebelosa (*facies cerebellaris pyramidis*) está situada, encontrándose el cuerpo erguido, en posición casi vertical; forma parte de la fosa posterior de la base del cráneo y está limitada en su porción craneal por el borde superior del peñasco (*cresta pyramidis*) y el canal petroso superior (*sulcus crestae pyramidis*) que da paso al seno petroso superior y presta inserción a la tienda del cerebelo; en su porción caudal presenta un borde áspero que se articula con los bordes laterales de la apófisis basilar y de la porción lateral del occipital (*fissura y synchondrosis petrooccipitalis*), y que ofrece en su parte media el surco petroso inferior (*sulcus petrosus*) destinado a alojar el seno venoso petroso inferior. Aproximadamente en la parte media de la cara cerebelosa se observa un orificio redondeado, el orificio auditivo interno (*porus acusticus internus*), que da entrada a un corto conducto, orientado en dirección transversofrontal, que es el conducto auditivo interno (*meatus acusticus internus*), orificio y conducto por los que pasan la arteria y venas auditivas internas y los nervios facial, intermediario de Wrisberg y auditivo (*statoacusticus*) (v. Órgano del oído). Por fuera del conducto auditivo interno y algo cranealmente situada, muy cerca del borde superior y por debajo del canal semicircular superior, se encuentra la *fosa subarcuata*, atravesada por una prolongación de la duramadre; esta fosa, muy acusada en el recién nacido, está en el adulto reducida, la mayor parte de las veces, a una estrecha hendidura denominada *hiatus subarcuatus*. En situación laterocaudal con respecto a esta última formación, se encuentra otra hendidura, oblicua en dirección caudal hacia la escotadura yugular, en la cual se observa el orificio interno del acueducto del vestíbulo, que da paso al conducto endolinfático.

La cara pósteroinferior o basilar del peñasco (*facies basialis pyramidis*) se halla orientada horizontalmente, estando el cuerpo en posición vertical, y es irregular y rugosa. En su parte externa o lateral limita con la porción timpánica y en su parte interna o medial termina formando un borde libre, que se articula con la porción del borde interno del ala mayor del esfenoides a nivel de la espina del mismo hueso, formando la sutura o sincondrosis esfenopetrosa (*fissura y synchondrosis sphenopetrosa*). Dorsalmente forma, con la cara cerebelosa, un borde irregular, el cual presenta, a veces solamente esbozada, una muesca o escotadura yugular (*incisura yugularis*), con una espina ósea en su parte media (*processus intrajugularis*), escotadura y espina que se corresponden con las formaciones homónimas existentes en el hueso occipital, para formar el agujero rasgado posterior (*foramen jugulare*) atravesado, en su departamento medio, por el seno petroso inferior y el nervio glossofaríngeo (con su ganglio intracranial) y, en su departamento posterior, por la vena yugular interna y los nervios neumogástrico (con el ganglio yugular) y espinal. Situada en posición ventrolateral o anterocaudal en relación con la escotadura yugular, se encuentra la fosa yugular (*fosa jugularis*), ancha y profunda, que aloja el golfo de la vena yugular y presenta un pequeño orificio que da entrada al *canaliculus mastoideus* (v. pág. 32) y un surco (*sulcus canaliculi mastoidei*) que va a parar a este orificio y da paso al ramo auricular del nervio vago. Por dentro de la fosa yugular, y en forma de embudo o de pirámide triangular, en cuyo fondo existe un orificio que es la abertura externa del acueducto del caracol (*apertura externa canaliculi cochleae*) recorrido por el concha se abre un gran orificio redondeado que es la abertura externa del conducto carotídeo (*apertura externa canalis carotiei*). Dicho orificio da entrada a este conducto (*canalis carotieus*), internos. El conducto carotídeo tiene un trayecto angular, pues siendo primeramente vertical, se hace después transversal con relación al eje del peñasco para inclinarse, en la última porción, oblicuamente hacia delante y adentro, desembocando en la proximidad del vértice de la pirámide mediante un orificio irregular (*apertura interna canalis carotiei*) que invade en parte las caras cerebral y basal de la misma. En la pared del conducto carotídeo y en la proximidad de su entrada se observan los pequeños orificios caróticotimpánicos que conducen a los conductos de igual nombre (*canaliculi caroticotympanici*), los que a su vez van a parar a la caja del tímpano; dando paso a las arterias caróticotimpánicas y a los nervios caróticotimpánicos.

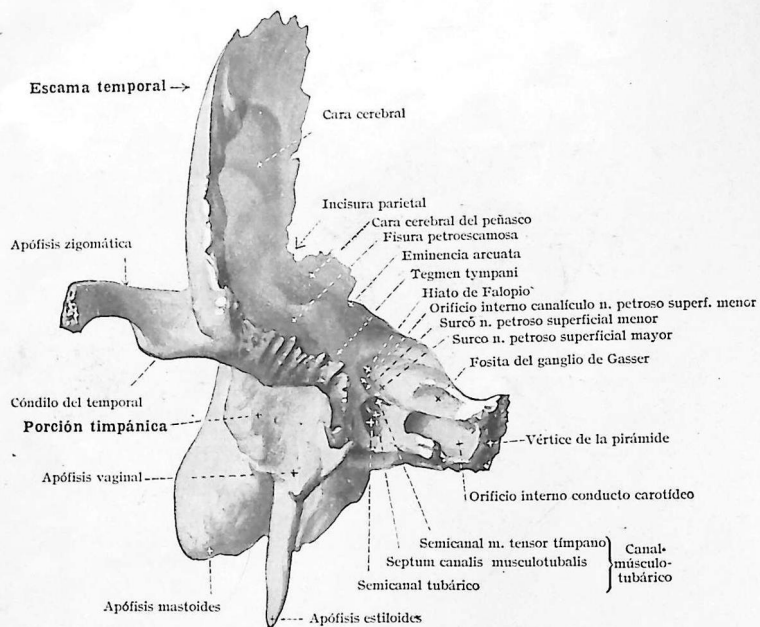


## 28. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

visto por su superficie caudal

Entre la abertura externa del canal carotídeo, la fosa yugular y el orificio externo del conducto del caracol se encuentra una pequeña depresión, la fosita petrosa (*fosula petrosa*) que contiene en su cavidad al ganglio extracranial o de Andersch del glossofaríngeo, y en cuyo fondo existe un pequeño orificio que es la abertura externa del conducto timpánico (*canaliculi tympanici*), por donde pasan la arteria timpánica inferior y el nervio timpánico o de Jacobson. Situada lateralmente o por fuera de la fosita petrosa, y en inmediata relación con ella, existe la porción hioidea (*pars hyoidea ossis temporalis*). Esta porción está formada por la apófisis estiloideas (*processus styloides*) que, dirigida hacia abajo y algo hacia delante, presenta un desarrollo variable; en ella se insertan el ligamento estilomaxilar y los músculos estilohioideo, estilogloso y estilofaríngeo. Inmediatamente por detrás de la apófisis estiloideas se encuentra el agujero estilomastoideo (*foramen stylomastoideum*) que da paso a la arteria estilomastoidea y al nervio facial. La superficie ventral de la apófisis estiloideas se halla cubierta por una laminilla ósea, la apófisis vaginal (*semivagina processus styloidei*), que se adapta completamente a ella y que constituye la parte más inferior de la porción timpánica.

La cara anteroinferior o timpánica (*facies tympanica pyramidis*) del peñasco (v. figs. 29-31) se encuentra, estando en pie el individuo, en posición casi vertical y está orientada hacia delante y afuera. Forma la pared medial de la caja del tímpano y de la trompa auditiva y es casi invisible en el hueso articulado, pues se halla en gran parte cubierta por las porciones escamosa y timpánica. Su descripción detallada será hecha al estudiar el órgano del oído. La parte medial o interna de la cara permanece libre (v. fig. 29); en ella puede verse, en la proximidad del vértice del peñasco, el orificio interno del canal carotídeo (*apertura interna canalis carotiei*) y lateralmente con respecto a éste el canal músculotubárico (*canalis musculotubalis*); este canal, que procede de la caja del tímpano, se encuentra dividido, incompletamente en la mayoría de los casos, mediante una laminilla ósea desprendida de su pared interna (*septum*



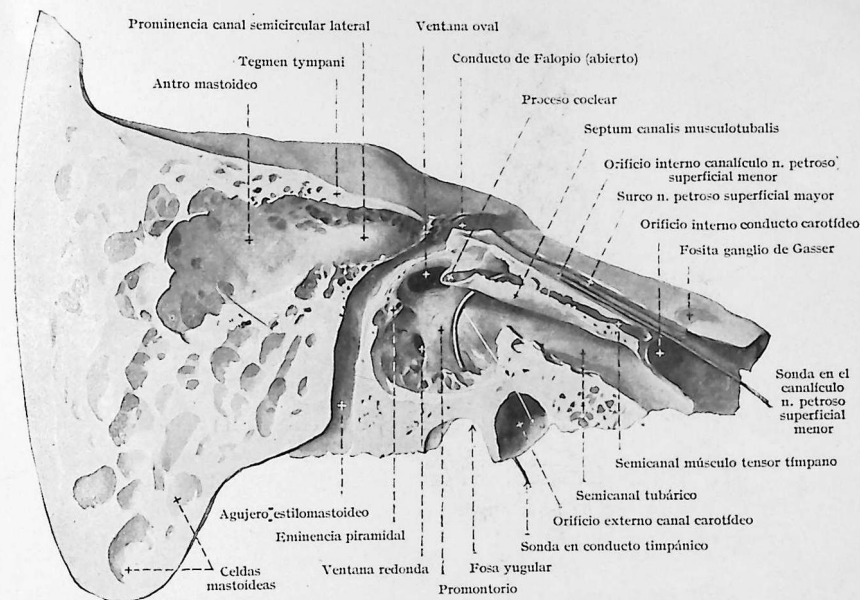
### 29. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

visto por su superficie ventral

*canalis musculotubalis*) en dos departamentos: uno, el más pequeño, superior o craneal, por donde pasa el músculo tensor de tímpano (*semicanalis musculotensoris tympani*), y otro, de mayor calibre, situado debajo del primero, que es la porción ósea de la trompa de Eustaquio (*semicanalis tubae pharyngotympanicæ*) (v. también Caracol).

El ángulo existente entre la cara timpánica del peñasco y el borde esfenoidal de la escama viene a estar ocupado por el saliente dorsal del ala mayor del esfenoides. Como prolongación de la cara basilar se encuentra, desprendida verticalmente de su borde caudal, una delgada laminilla ósea (*sclum tympani*) que se dirige en dirección lateral hacia la porción timpánica y forma el suelo de la caja del tímpano (v. figs. 30 y 31). Del borde craneal de la expresada cara se desprende, en ángulo recto y en continuidad con la cara cerebral, una extensa laminilla ósea (*tegmen tympani*) (v. fig. 30) que forma el techo de la trompa auditiva, el de la caja del tímpano y el de la entrada de las células mastoideas, llegando hasta la escama temporal para formar con ella la fisura petrosquamosa (*fissura petrosquamosalis*).

La cara anteriosuperior o cerebral (*facies cerebri pyramidis*) del peñasco (v. figs. 27, 30, 84 y 85) es lisa y forma parte de la base del cráneo; su dirección es oblicua de atrás a delante y de arriba abajo. En su porción lateral o externa se continúa directamente con el *tegmen tympani* (v. anteriormente). Su porción medial confluye con la cara cerebelosa para formar entre ambas el borde superior del hueso (*crista pyramidis*). Algo por fuera de la parte media de esta cara se levanta, próxima al borde superior, la denominada *eminencia arcuata* producida, en la mayoría de los casos, por el canal semicircular superior. Dirigidos hacia el vértice del peñasco se encuentran dos orificios, como también dos surcos que, a partir de los orificios, siguen una dirección ventral. El orificio medial o hiato de Falopio (*hiatus canalis nervi facialis*) conduce a través de un corto canal a la primera rodilla del conducto del nervio facial (*geniculum canalis nervi facialis*) y da paso al ramo petroso superficial de la arteria meníngea media y al nervio petroso superficial mayor. Este nervio continúa su trayecto siguiendo a lo largo del *sulcus nervi petrosi superficialis*, que es el medial o interno de los dos citados. El otro orificio, lateral y más pequeño, es el hiato de Falopio acceso: rio (*apertura interna*



### 30. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

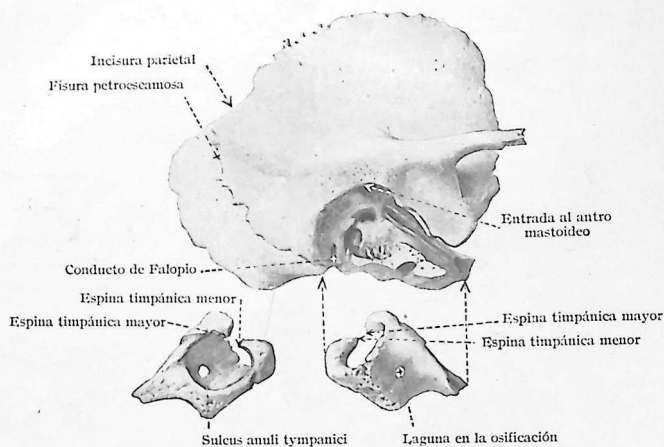
seccionado con sierra siguiendo un plano medial (*facies tympanica*), visto ventrolateralmente

Aumento: 2 x 1

(El conducto del nervio facial, o conducto de Falopio, está abierto en toda su longitud)

*canaliculi nervi petrosi superficialis minoris*), que se encuentra a veces fusionado con el anterior; está atravesado por el ramo timpánico superior de la arteria meníngea media y por el nervio petroso superficial menor, el cual pasa a ocupar después el surco lateral o externo (*sulcus nervi petrosi superficialis minoris*) de la cara cerebral del peñasco. Por dentro de los hiatos de Falopio, y próxima ya al vértice de la pirámide petrosa, se encuentra la fosita del ganglio de Gasser (*impressio nervi trigemini*) en donde se aloja dicho ganglio, anexo al nervio trigémino.

El conducto del nervio facial (*canalis nervi facialis*) o acueducto de Falopio está recorrido por la arteria y vena estilomastoideas, por el ramo petroso superficial de la arteria meníngea media, por el nervio facial y por el nervio intermediario de Wrisberg. Comienza en el fondo del conducto auditivo interno a nivel de un orificio situado en su porción anteriosuperior (*introitus canalis nervi facialis*), dirigiéndose en seguida, en posición horizontal, lateralmente o hacia fuera; después de un corto trayecto se dobla en ángulo recto formando un codo o rodilla (*geniculum canalis nervi facialis*), a partir de la cual sigue primero en dirección dorso-lateral, horizontalmente situado, para adoptar, después de una segunda angulación, la dirección caudal o hacia abajo. De esta manera está dicho conducto muy próximo a la pared laberíntica de la cavidad timpánica, a nivel de la cual origina una prominencia (*prominencia canalis nervi facialis*) (v. Caja del tímpano). El acueducto de Falopio transcurre, primeramente, por debajo de la cara cerebral del peñasco y muy cerca de ella, después entre la ventana oval (*fenestra vestibuli*) y la prominencia del canal semicircular lateral, más adelante dorsalmente con respecto a la eminencia piramidal, para desembocar, finalmente, en el agujero estilomastoideo (*foramen stylomastoideum*). De la rodilla del conducto del facial (*geniculum canalis nervi facialis*), que en el recién nacido (v. fig. 34) es visible en la cara cerebral del peñasco, se desprende un corto canal dirigido adentro y adelante (medial y ventralmente) hacia el hiato de Falopio, canal por donde se deslizan el ramo petroso superficial de la arteria meníngea media y el nervio petroso superficial mayor; asimismo se forma otro fino canal (*canaliculus nervi*



### 31. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

de un niño de 7-8 años, visto por su superficie laterocaudal

(La porción timpánica ha sido extirpada y aparece representada en la parte inferior de la figura, a la derecha vista por su superficie lateral, a la izquierda vista por su superficie medial)

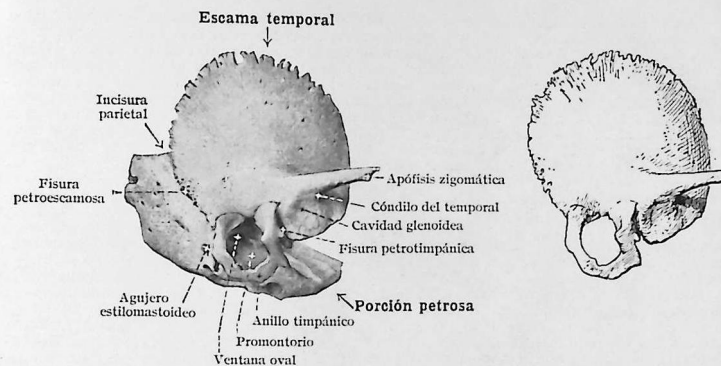
*petrosi superficialis minoris*) por donde pasa el nervio petroso superficial menor (*ramus comunicans nervi facialis cum plexu tympanico*). Junto a la eminencia piramidal de la caja del tímpano, el acueducto de Falopio desprende una pequeña rama colateral para el nervio del músculo del estribo (*nervi stapedius*); caudalmente respecto a éste, emerge el conducto posterior de la cuerda del tímpano (*canaliculus chordae tympani*), que va a parar a la cavidad timpánica, conducto por donde pasan el ramo timpánico posterior de la arteria estilomastoidea y la cuerda del tímpano (v. Membrana del tímpano); por debajo de este conducto desemboca en el acueducto de Falopio el *canaliculus mastoideus*, por el que se desliza el ramo auricular del nervio vago.

El conducto timpánico o de Jacobson (*canaliculus tympanicus*), que da paso a la arteria timpánica inferior y al nervio timpánico o de Jacobson, tiene su orificio externo (*apertura externa*) en el fondo de la fosita petrosa, yendo a parar, desde aquí, a la cara inferior o caudal de la cavidad timpánica, en donde tiene su orificio interno (*apertura tympanica*). El nervio atraviesa la caja del tímpano siguiendo un surco existente en la superficie del promontorio (*sulcus promunturii*). El nervio petroso superficial menor, que es la continuación directa del nervio timpánico, penetra a nivel de la raíz del proceso coclear, en el canaliculo petroso superficial menor, atravesando el orificio timpánico (*apertura tympanica*) del mismo y sigue su trayecto hasta llegar a la *apertura interna* (v. pág. 30) u orificio de desembocadura, situado en la proximidad de la rodilla del acueducto de Falopio; a partir de este sitio el conducto timpánico se continúa con uno de los dos finos canaliculos existentes en la cara cerebral del peñasco (v. anteriormente) y aloja, además del filete nervioso citado, el ramo timpánico superior de la arteria meníngea media.

El conducto caróticotimpánico (*canaliculi caroticotympanici*) da paso al ramo carótico-timpánico de la arteria carótida interna y al nervio del mismo nombre (v. fig. 28, así como Arterias y nervios de la caja del tímpano); es un corto canaliculo, a menudo doble, que se desprende de la pared dorsal del conducto carotideo, inmediatamente por encima de su abertura externa, para ir a desembocar en la pared ventral de la caja del tímpano.

El conducto del ramo auricular del neumogástrico (*canaliculus mastoideus*) (v. fig. 28 y Nervio vago) es muy delgado, y comenzando en la fosa yugular (v. pág. 28) se dirige afuera y atrás, hacia la porción caudal o terminal del acueducto de Falopio, en donde desemboca (v. pág. 31).

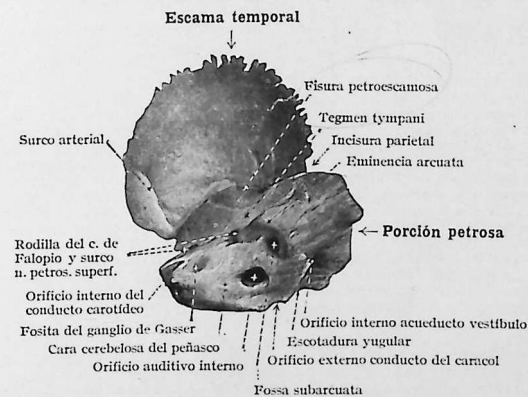
La porción timpánica (*pars tympanica*) (v. fig. 26 y órgano del oído) representa una laminilla ósea abuecada en forma de anillo en sus porciones dorsal y craneal y bastante plana en su porción ventral, laminilla que durante los primeros años de la vida experimenta normalmente una solución de continuidad en la osificación. La porción timpánica forma la totalidad de las paredes ventral y caudal y una parte únicamente de la pared dorsal del conducto auditivo externo (*porus acusticus externus*). El lado dorsal del canal que representa la porción



### 32 y 33. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

de recién nacido, visto por su cara lateral

(32, completo; 33, solamente la escama temporal y el anillo timpánico)



### 34. Hueso temporal del lado derecho (*os temporale*)

de recién nacido, visto por su superficie medial

timpánica, está en contacto con la superficie ventral de la apófisis mastoideas, formando la denominada fisura tímpanomastoidea. El lado ventral está en relación con el borde caudal o inferior de la escama del temporal, inmediatamente por detrás de la cavidad glenoidea; en su porción externa se suelda con él en un corto trecho, mientras que en su porción interna se interpone entre ambas formaciones (el borde de la escama y la porción interna) una delgada laminilla ósea (*crista tegmentalis*) procedente del *tegmen tympani* (v. figs. 26 y 28), la cual forma con la porción timpánica la fisura petrotimpánica (*fissura petrotympanica*). Esta fisura conduce a la caja del tímpano y está provista de varios pequeños orificios para la arteria timpánica anterior, las venas timpánicas, la cuerda del tímpano y el ligamento de la apófisis larga del martillo. De la porción timpánica se desprende una prolongación que se dirige hacia abajo terminando en una aguda cresta ósea (*crista tympanica*) (v. fig. 28) que se aplica en forma de media canal, ventralmente, encima de la raíz de la apófisis estiloides, para constituir la denominada apófisis vaginal (*vagina processus styloides*) (v. también pág. 29).

La superficie dorsocraneal de la porción timpánica es lisa y presenta un surco (*sulcus anuli tympanici*), limitado por dos pequeñas crestas, en el cual se inserta la membrana del tímpano. Este surco se encuentra en un plano inclinado que mira hacia dentro, arriba y atrás, se extiende entre los dos bordes craneales de la porción timpánica y ofrece a nivel de cada uno de ellos una pequeña apófisis, denominada espina timpánica mayor la colocada ventralmente, y espina timpánica menor la dorsal. El espacio situado entre las dos espinas no queda totalmente ocupado, a pesar de la articulación, a este nivel, de la porción timpánica con la porción escamosa; por el contrario, queda muchas veces una escotadura libre que es la *incisura tympanica* (v. Membrana del tímpano). La parte de la porción timpánica situada por dentro del *sulcus anuli tympanici* contribuye a formar la pared lateral de la caja del tímpano.

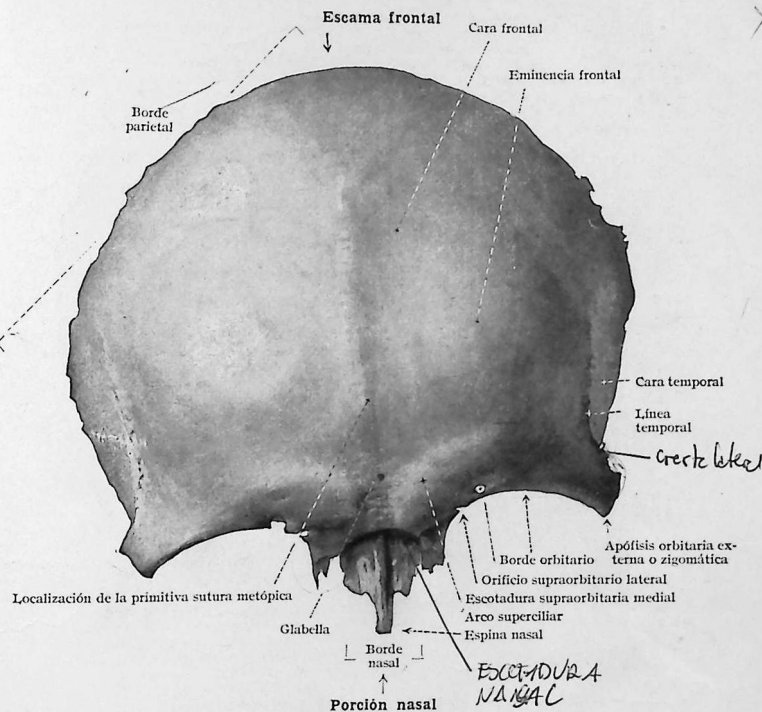
El hueso temporal (*os temporale*) (prescindiendo de la porción hioidea, v. pág. 88) se desarrolla en el feto a partir de tres porciones principales: la porción petrosa, la porción escamosa y la porción timpánica (v. también págs. 26 y 88); en el recién nacido está todavía separado en las tres porciones o solamente en dos, según que la porción escamosa y la timpánica se encuentren todavía aisladas o se hallen ya unidas entre sí. Al final del primer año están ya soldadas las tres partes. La porción timpánica ofrece, en el recién nacido, la forma de un semianillo aplanado, abierto en su parte superior, que se denomina anillo timpánico (*anulus tympanicus*) y que está recorrido en su concavidad por un surco (*sulcus anuli tympanici*). El hueso temporal del recién nacido no tiene aún, por consiguiente, conducto auditivo externo. La porción timpánica va formándose paulatinamente por crecimiento del anillo timpánico, crecimiento que tiene lugar principalmente hacia fuera y menos en sentido medial.

En el recién nacido no existe todavía una verdadera apófisis mastoidea. El agujero estilomastoideo se encuentra en la superficie lateral de la que será más tarde porción mastoidea. La apófisis estiloidea continúa siendo, en gran parte, cartilaginosa. En la cara cerebelosa del peñasco llama especialmente la atención el tamaño considerable de la *fossa subarcuata* (v. pág. 28); en la cara cerebral se observa que el silio correspondiente a la rodilla del conducto de Falopio (*geniculum canalis nervi facialis*) (v. págs. 30 y 31) no está aún recubierto de substancia ósea; falta también, por este motivo, el hiato de Falopio, en la forma en que se encuentra en el adulto.

El frontal (*os frontale*) (v. figs. 36, 37, 76-79, 82-87, 89-92 y 95) es un hueso impar que constituye el límite anterior o ventral del cráneo cerebral. Está dividido en cuatro partes: dos impares, la escama (*squama frontalis*) y la porción nasal (*pars nasalis*), y dos pares, las porciones orbitarias (*pars orbitalis*) (v. Desarrollo, pág. 89).

La porción escamosa (*squama frontalis*) (v. figs. 36, 37, 76-79 y 82-87) es convexa hacia delante tanto en el sentido transversal como en el sagital. Su borde mayor o dorsal (*margo parietalis*) es dentado y se articula, a cada lado, con el borde frontal del hueso parietal para formar la *sutura coronaria*. Su límite inferior o caudal está constituido en su parte media por la porción nasal y en ambas partes laterales por los bordes orbitarios (*margo orbitalis*), bordes que se continúan en su porción externa con las llamadas apófisis zigomáticas u orbitarias externas (*processus zygomaticus*), las cuales se articulan, mediante una superficie rugosa, con las apófisis frontoesfenoidales del hueso malar, formando las suturas zigomáticofrontales. En la porción media del borde orbitario se encuentra en algunos casos un agujero supraorbitario (*foramen frontale mediale*) destinado a dar paso a la arteria frontal interna o supraorbitaria y al ramo nervioso homónimo; más a menudo, sin embargo, existe, en vez de un orificio, una escotadura aplanada (*incisura frontalis medialis*) y asimismo pueden faltar la escotadura y el orificio; en el mismo borde, pero lateralmente situada, existe en la mayoría de los casos otra escotadura (*incisura frontalis lateralis*) y más raramente un orificio (*foramen frontale laterale*) por donde salen de la órbita el nervio y la arteria frontales laterales, siendo de notar que la ausencia de estas formaciones es muy poco frecuente. La superficie ventral o convexa del hueso, denominada cara frontal (*facies frontalis*), es lisa y conserva completamente a veces (en los europeos a lo sumo en un 7% de los casos) en la línea media la sutura metópica (*sutura frontalis*), que existe siempre en el recién nacido; en otras ocasiones solamente quedan indicios de ella. Lateralmente se encuentran a cada lado las tuberosidades frontales (*tuber frontale*), y por fuera de éstas se halla la cara temporal (*facies temporalis*), casi sagitalmente orientada, y separada del resto del hueso por la línea temporal (*linea temporalis*) que, nacida en la apófisis orbitaria externa, se dirige hacia arriba y atrás para continuarse con la línea temporal del hueso parietal; la cara temporal está cubierta por el músculo del mismo nombre. Cerca del borde caudal existe, a cada lado de la línea media, una eminencia redondeada, el arco superciliar (*arcus superciliaris*) que se dirige hacia arriba y afuera, aplanándose paulatinamente; la superficie, algo hundida, existente entre las extremidades internas de ambos arcos superciliares, se denomina *glabella*.

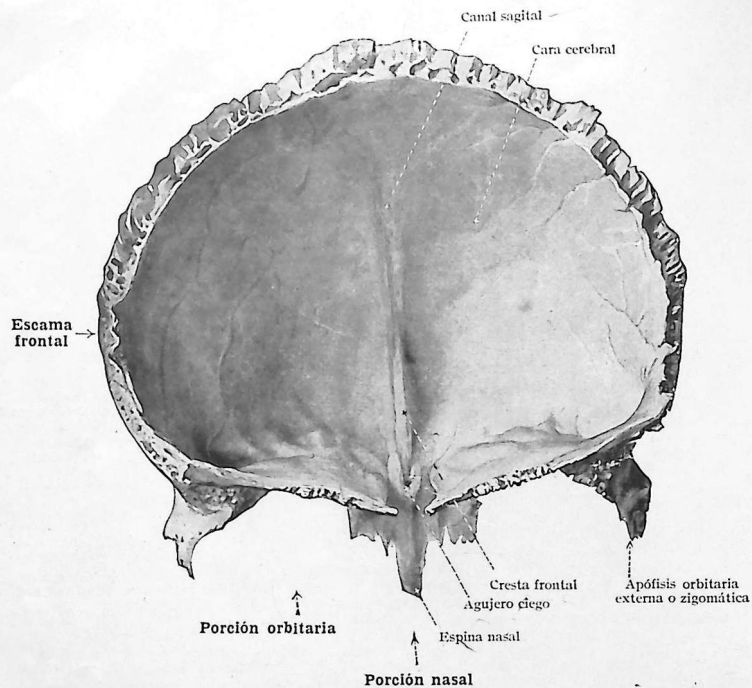
La superficie dorsal o cóncava de la escama frontal (v. figs. 83-87) forma parte de la cara cerebral (*facies cerebri*) del hueso frontal, la cual a su vez interviene en la constitución de la fosa anterior de la base del cráneo. En la línea media y solamente en la porción superior venoso longitudinal superior, y en el que se inserta la hoz del cerebro; a partir de la extremidad inferior o caudal de este surco se levanta una delgada cresta cortante, casi siempre fuertemente acusada, la cresta frontal (*cresta frontalis*), en donde se inserta la hoz del cerebro y porciones caudal y dorsal, sobre todo, de la cara cerebral de la escama, existen eminencias maxilares poco acusadas e impresiones digitales (v. pág. 21).



### 35. Hueso frontal (*os frontale*)

visto por su superficie ventral

Como porción nasal (*pars nasalis*) (v. figs. 35, 37, 76-79 y 95-97) se designa a la parte algo prominente del hueso frontal situada en la zona media del borde caudal de la escama, y que separa a las dos porciones orbitarias entre sí. En su parte anterior, la porción nasal está limitada por la escotadura nasal (*margo nasalis*), escasamente dentada, que se articula a cada lado con los huesos nasales formando la sutura nasofrontal (*sutura nasofrontalis*); inmediatamente a ambos lados de la escotadura se encuentran las apófisis orbitarias internas del frontal (*processus frontalis maxillares*) que se unen con las apófisis ascendentes de los maxilares superiores (*sutura frontomaxillaris*). El borde dorsal libre de la porción nasal limita por delante la escotadura etmoidal (*incisura ethmoidea*) y se conecta con el borde anterior de la lámina cribosa del etmoides, formando una parte de la sutura frontoetmoidal (*sutura frontoethmoidea*). De la superficie caudal, rugosa, se desprende, oblicuamente dirigida hacia abajo y adelante, la denominada espina nasal del frontal (*spina nasalis ossis frontalis*), cuya cara ventral o anterior, áspera, se articula con los huesos nasales y con la apófisis ascendente del maxilar; su superficie dorsal se apoya, mediante una cresta rugosa medial que ofrece, con la apófisis con la pared interna de las masas laterales del mismo hueso; la superficie lisa y acanalada situada a cada lado entre ambas crestas, contribuye a formar la pared ventral de la cavidad nasal. En la superficie craneal se encuentra, junto a la extremidad inferior de la cresta frontal y de la entrada (en la mayoría de los casos formada únicamente a expensas del frontal)

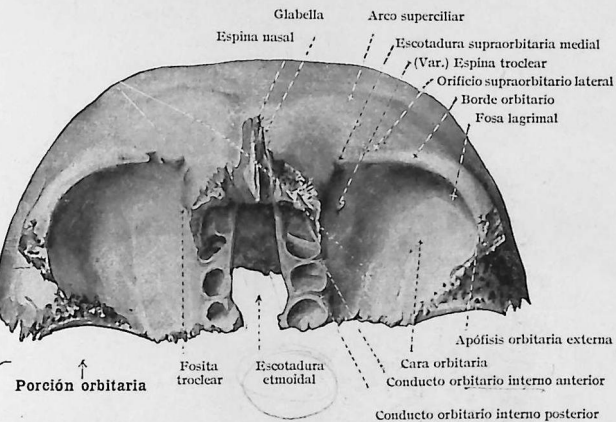


### 36. Hueso frontal (*os frontale*)

visto por su superficie dorsal

del agujero ciego, un canal que penetra en la espina nasal y, reduciéndose paulatinamente, termina en ella en un fondo ciego; este conducto contiene una prolongación de la duramadre.

Las **porciones orbitarias** (*pars orbitalis*) (v. figs. 36, 84-87 y 89-92) se desprenden a cada lado, en ángulo recto, del borde caudal de la escama, y siguen una dirección dorsal; ambas porciones están separadas entre sí por la escotadura cuadrangular, recortada desde la parte posterior, que se denomina escotadura etmoidal (*incisura ethmoidea*). Su límite anterior o ventral está formado por el borde orbitario (*margo orbitalis*), y el límite lateral lo constituyen las apófisis orbitarias externas (*processus zygomaticus*). El borde dorsal, ligeramente dentado en su parte media, se articula, a este nivel, con el ala menor del esfenoides; lateralmente presenta, a nivel de las apófisis orbitarias, una superficie triangular, rugosa, para la articulación con el ala mayor del esfenoides (*sutura sphenofrontalis*); dorsalmente, respecto a esta cara, existe una estrecha superficie ósea, lisa, de tamaño variable y falciforme, la cual, juntamente con el ala menor del esfenoides, contribuye a formar la fosa media de la base del cráneo. La porción media del borde dorsal, que constituye el contorno limitante de la escotadura etmoidal, es poco rugosa y forma con el borde lateral de la lámina cribosa del etmoides una parte de la sutura frontoetmoidal (*sutura frontoethmoidea*). Paralela al borde de esta escotadura corre, lateralmente, una cresta rugosa en la que se articulan en su parte anterior el hueso lagrimal o unguis formando la sutura frontolagrimal y en su parte posterior o dorsal la lámina papirácea del etmoides por medio de la sutura frontoetmoidal (*sutura frontoethmoidea*). La zona alargada situada entre el borde de la escotadura etmoidal y la cresta últimamente citada, está irregularmente dividida por delgadas laminillas óseas transversales; esta superficie se apoya sobre la cara superior o craneal de las masas laterales del etmoides, en cuyo interior se encuentran las celdas etmoidales (*sinus ethmoidei*), y está excavada en



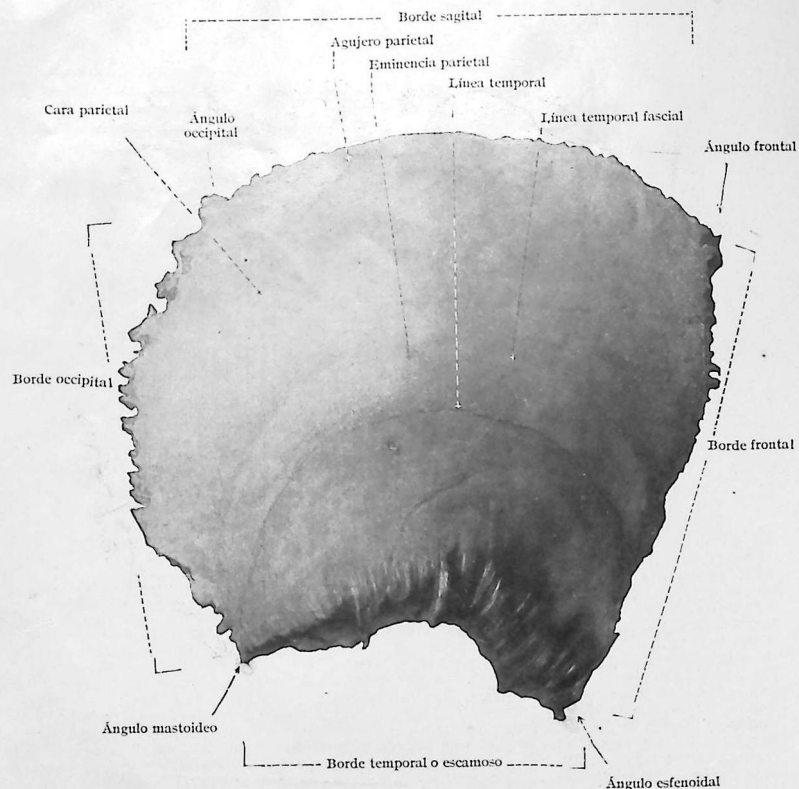
### 37. Hueso frontal (*os frontale*)

visto por su superficie caudal

parte por las mismas celdas (*foveolae ethmoideae*); en ella existen dos surcos transversalmente dirigidos que, al enfrentarse con otros dos, igualmente orientados, que se encuentran en la cara superior de las masas laterales, forman dos conductos denominados etmoidales u orbitarios internos, uno anterior (*canalis orbitocranialis*) que da paso a la arteria etmoidal anterior y al nervio etmoidal anterior y otro posterior (*canalis orbitoethmoideus*) por donde transcurren la arteria etmoidal posterior, el nervio etmoidal posterior y los ramos orbitarios del ganglio ptérgopalatino) (v. también pág. 41). La superficie caudal de la porción orbitaria, denominada cara orbitaria (*facies orbitalis*), es lisa y mira hacia la cavidad de la órbita; cerca de su ángulo medial o anterointerno presenta una pequeña fosa, fosita troclear (*foveola trochlearis*), donde se inserta la polea de reflexión del músculo oblicuo mayor; raramente se encuentra, por fuera de esta fosita, una pequeña espina (*spina trochlearis*); en la porción lateral de la cara orbitaria existe la fosita lagrimal (*fossa glandulae lacrimalis*), limitada por delante por el borde orbitario y lateralmente por la apófisis orbitaria externa; en esta fosa se aloja la porción orbitaria de la glándula lagrimal. La superficie superior o craneal de la porción orbitaria, cara cerebral (*facies cerebralis*), forma el suelo de la fosa anterior de la base del cráneo y presenta eminencias manilares e impresiones digitales muy acusadas (v. pág. 21). A nivel del sitio de reunión de la porción orbitaria y de la escama frontal, el hueso ofrece una cavidad del techo y la pared lateral del cráneo, recubierta de mucosa, denominada seno frontal (*sinus frontalis*) (v. figs. 87, 89, 92, 93, 96 y 97, así como cavidad bucal); esta cavidad se extiende más o menos entre las dos láminas de la porción orbitaria y de la escama y está separada del seno del otro lado por dos láminas de la porción orbitaria y de la escama y está separada del seno del otro lado por dos láminas de un tabique (*septum sinuum frontatum*) desviado, en la mayor parte de los casos, medio de un tabique (aproximadamente, la forma de una pirámide triangular, del plano medio. El seno frontal tiene, aproximadamente, la forma de una pirámide triangular, con la base dirigida hacia abajo y el vértice hacia arriba; su orificio de entrada (*apertura sinus frontalis*) se encuentra a nivel del ángulo medioventral (anterointerno) de la porción orbitaria. El seno frontal ofrece un desarrollo muy variable, pudiendo faltar, en casos muy raros, en un solo lado, o en ambos lados a la vez.

El **hueso parietal** (*os parietale*) (v. figs. 39, 76, 77 y 82-87) es par y contribuye a formar el techo y la pared lateral del cráneo. Es un hueso aplanado, cuadrangular, que presenta una superficie externa convexa, o cara parietal (*facies parietalis*) y una interna cóncava, o cara cerebral (*facies cerebralis*) (v. Desarrollo, pág. 89).

El parietal tiene cuatro bordes y cuatro ángulos. El borde dorsal o convexo, borde occipital (*margo occipitalis*) está profundamente dentado y se articula con el borde lambdoideo del hueso occipital, formando la *sutura lambdoidea*. El borde caudal o escamoso (*margo squamalis*) es cóncavo y está biselado a expensas de la tabla externa: se articula con el borde parietal del hueso temporal (*sutura squamalis*). El borde ventral o frontal (*margo frontalis*), parietal del hueso temporal (*sutura squamalis*). El borde ventral o frontal (*margo frontalis*), ligeramente cóncavo, es dentado y se une con el borde parietal del frontal formando la *sutura coronaria* y, por último, el borde craneal, recto y fuertemente dentado, se denomina borde sagital (*margo sagittalis*) y forma con el homónimo del otro lado la sutura sagital (*sutura*

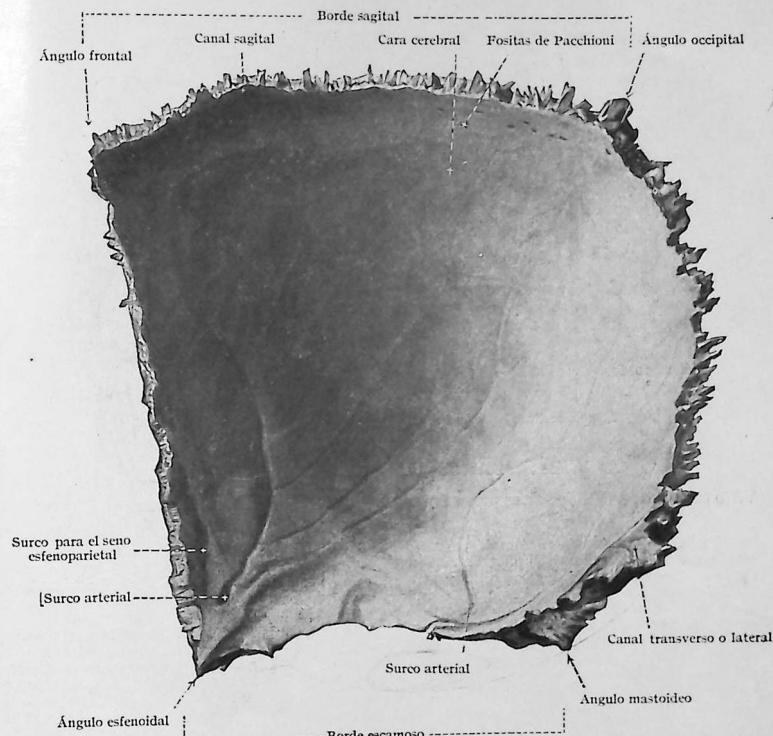


### 38. Hueso parietal del lado derecho (*os parietale*)

visto por su superficie externa

*sagittalis*). El ángulo ventrocraneal (ánterosuperior) o frontal (*angulus frontalis*) se encuentra en la parte media de la sutura coronaria; el dorsocraneal (pósterosuperior) u occipital (*angulus occipitalis*) se conecta con el vértice de la escama occipital. El ángulo dorsocaudal (pósteroinferior) o mastoideo (*angulus mastoideus*) se introduce en la incisura parietal del hueso temporal y constituye, con el borde craneal de la porción mastoidea, la *sutura parieto-mastoidea*. El ángulo ventrocaudal (ánteroinferior) o esfenoidal (*angulus sphenoides*) está biselado a expensas de su cara externa, y articulándose con el ángulo parietal del ala mayor del esfenoides, forma la *sutura sphenoparietalis*.

La *cara parietal* (*facies parietalis*) (v. figs. 38, 76, 77 y 82) presenta en su parte media una prominencia, más o menos pronunciada, denominada eminencia parietal (*tuber parietale*). Por debajo de ésta corre una línea convexa hacia arriba, línea curva temporal inferior (*línea temporalis*) que, comenzando en el borde anterior del hueso como una prolongación de la línea temporal del frontal, termina a nivel del ángulo mastoideo, continuándose directamente con la línea homónima del hueso temporal; en la línea temporal y en la zona ósea limitrofe se inserta el músculo temporal. En la proximidad de la línea anteriormente citada, y externamente concéntrica respecto a ella, se encuentra casi siempre la línea curva temporal superior o fascial (*línea temporalis fascialis*), menos pronunciada que la primera y que a nivel del ángulo mastoideo se continúa con la línea temporal fascial del hueso temporal; en ella se fija la aponeurosis del músculo temporal. Cerca del borde sagital y en su tercio posterior se

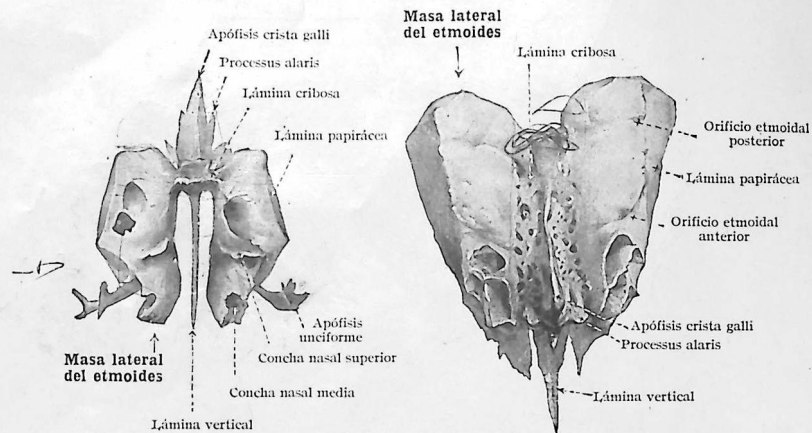


### 39. Hueso parietal del lado derecho (*os parietale*)

visto por su superficie interna

halla con mucha frecuencia un orificio denominado agujero parietal (*foramen parietale*) por donde pasan el ramo meníngeo de la arteria occipital y una vena emisaria parietal.

En la cara cerebral (*facies cerebralis*) (v. también figs. 83-87), que mira hacia la cavidad craneal, discurre a lo largo de su borde superior o sagital un semicanal que se transforma, merced a la articulación con el parietal del otro lado, en un canal completo, por donde pasa el seno venoso longitudinal superior y en el cual se inserta la hoz del cerebro; en este canal longitudinal (*sulcus sagittalis*) se abre el agujero parietal. Por la superficie interna del ángulo mastoideo transcurre un surco liso, corto y ancho, el canal o surco lateral o transversal (*sulcus transversus*), que aloja una porción del seno lateral y presta inserción a la tienda del cerebro. A nivel del ángulo esfenoidal se observa un surco arterial (*sulcus arteriae*) muy acusado (a veces transformado, en una pequeña parte de su trayecto, en un verdadero conducto) que se dirige hacia arriba ramificándose en forma de árbol; del borde inferior del hueso, algo por delante del ángulo mastoideo, se desprende otro surco arterial, menos ricamente ramificado que el anterior; ambos contienen ramas de la arteria meníngeo media; en la proximidad del anterior o ventral existe a menudo una depresión poco marcada para el seno esfenoparietal. La cara cerebral o interna del parietal presenta, especialmente en su porción caudal o inferior, eminencias mamilares e impresiones digitales (v. pág. 21), así como, sobre todo en los individuos ancianos, fositas de Pacchioni (*foveolae granulares*) situadas a lo largo del surco longitudinal, y destinadas a alojar los corpúsculos meníngeos de Pacchioni (*granula meningea*). A la eminencia parietal corresponde, en la superficie interna, una depresión o fosa (*fossa parietalis*) a cuyo nivel el hueso está adelgazado.



#### 40 y 41. Hueso etmoides (*os ethmoides*)

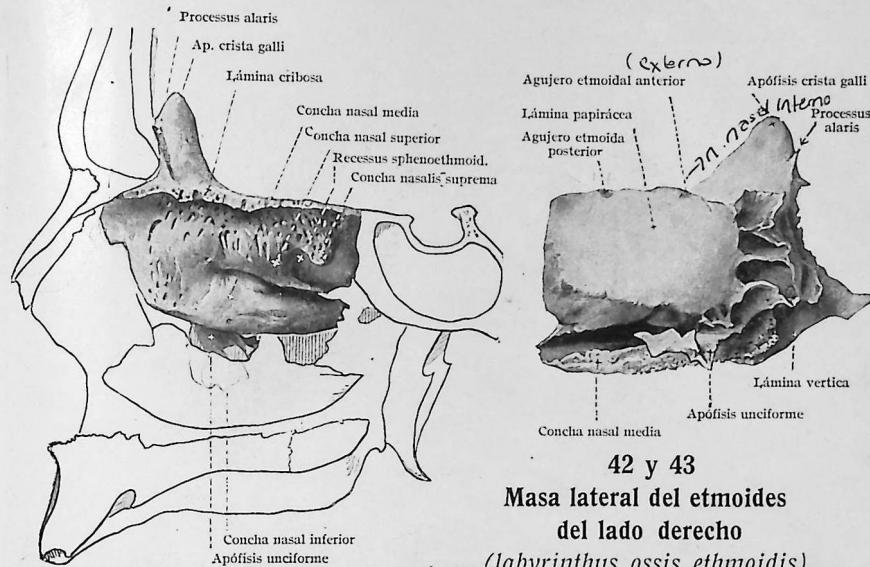
Visto por su superficie dorsal, esquematizado

Visto por su superficie craneal

El **hueso etmoides** (*os ethmoides*) (v. figs. 42-44, 81, 85, 89-91 y 93-97) es un hueso impar que forma parte del suelo o porción caudal de la fosa anterior del cráneo cerebral; sin embargo, su masa principal penetra profundamente en el cráneo facial, participando en la formación de las cavidades nasal y orbitaria. El etmoides está formado por una lámina cuadrangular, alargada y colocada transversalmente, que se denomina lámina cribosa (*lamina cribriformis*); de su superficie caudal o inferior se desprende, en la línea media, la lámina vertical (*lamina mediana*) que se extiende verticalmente hacia abajo, y de ambos bordes laterales de la lámina cribosa cuelgan las masas laterales (*labyrinthus ossis ethmoidis*); la superficie dorsal de éstas se halla articulada con la concha o cornete esfenoidal (*concha ossis sphenoidis*), la cual sólo en apariencia pertenece al esfenoides, ya que embriológicamente forma parte del hueso etmoides (v. pág. 22) (v. Desarrollo, pág. 89).

La **lámina cribosa** (*lamina cribriformis*) (v. figs. 42, 84-87 y 93-97) se encuentra horizontalmente colocada y ocupa completamente la escotadura etmoidal del frontal formando, a nivel de sus bordes ventral y laterales, una parte de la sutura frontoetmoidal (*sutura frontoethmoidea*); el borde dorsal se articula con el borde anterior del *planum sphenoidium*, constituyendo la sutura *sphenoethmoidea*. La lámina cribosa presenta en la línea mediosagital de su cara superior o craneal, cara que forma parte de la fosa anterior de la base del cráneo, una cresta que se eleva ventralmente para formar la alargada apófisis *crista galli*, en donde se inserta la hoz del cerebro. Esta apófisis es más alta en su porción anterior que en su parte dorsal y está formada por substancia ósea compacta, que puede a veces presentar cavidades medulares; se halla en contacto con la porción nasal y con la cresta frontal del hueso frontal, casi siempre por intermedio de dos pequeñas apófisis (*processus alares*) lateralmente dirigidas, y completa el agujero ciego del frontal en los casos en que dicho agujero no está totalmente formado por este hueso. La lámina cribosa está atravesada por numerosos orificios de diámetro variable, de entre los cuales los de mayor tamaño se ordenan en dos hileras, una lateral y otra medial; estos orificios se prolongan en pequeños surcos emplazados en la lámina vertical y en la cara interna o medial de las masas laterales y sirven para dar paso a dos filetes del nervio olfatorio (*fila olfactoria*). A los lados de la porción ventral de la apófisis *crista galli* existe un pequeño surco que va hacia una hendidura que presenta el borde anterior de la lámina cribosa, hendidura que al ser completada por el hueso frontal, se transforma en un agujero; por el surco y a través de la hendidura transcurren la arteria etmoidal anterior y el nervio etmoidal anterior. La superficie inferior de la lámina cribosa forma el techo de las fosas nasales.

Las **masas laterales del etmoides** (*labyrinthus ossis ethmoidis*) (v. figs. 40, 41, 89-91 y 93-96) tienen la forma de un cubo alargado y están conexas con los bordes laterales de la lámina cribosa solamente a nivel de las porciones internas o mediales de su cara craneal o superior. En su interior, las masas laterales están divididas por medio de frágiles laminillas óseas en numerosas cavidades o celdas (*sinus ethmoides*), recubiertas de mucosa y en continuidad unas con otras. Estas celdas aumentan de tamaño paulatinamente en el transcurso del desarrollo y, finalmente, sobrepasan muchas veces los límites del etmoides; y así vemos que en el etmoides desarticulado, ya en total desarrollo, solamente son completas en la super-



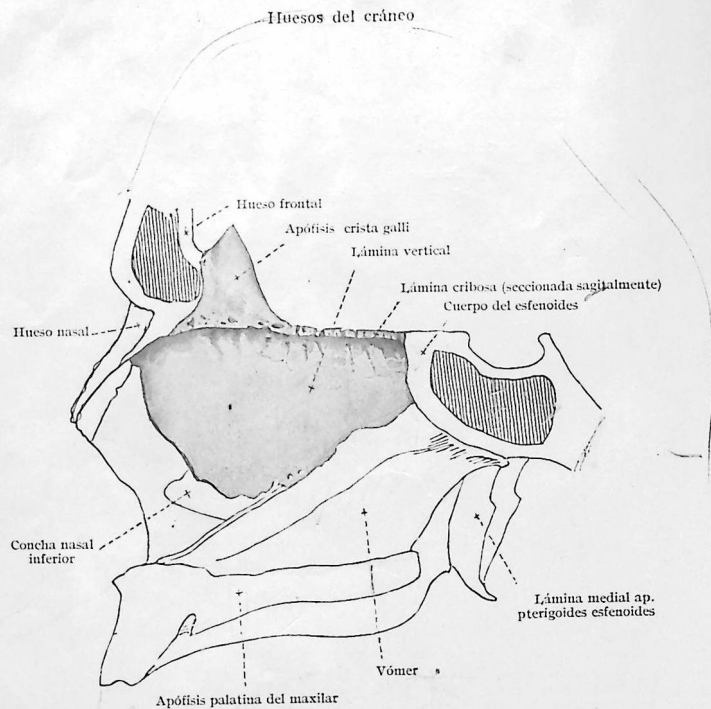
#### 42 y 43

#### Masa lateral del etmoides del lado derecho (*labyrinthus ossis ethmoidis*)

Visto por su superficie medial

Visto por su superficie lateral

ficie medial, mientras que en las superficies laterales algunas están cerradas por la pared propia del etmoides como tales celdas, en tanto que las otras permanecen abiertas, completándose únicamente mediante la articulación con los huesos vecinos, que son: ventralmente, la porción nasal del hueso frontal y las apófisis ascendentes del maxilar superior; lateralmente, los huesos lagrimales y el cuerpo del maxilar; dorsalmente, las apófisis orbitarias del hueso palatino y el cuerpo y la concha esfenoidal y, cranealmente, las porciones orbitarias del hueso frontal; en estas últimas superficies articulares se encuentran dos surcos, destinados a la formación de los canales etmoidales u orbitarios internos, anterior (*canalis orbito-cranialis*) y posterior (*canalis orbitoethmoideus*) (v. pág. 37), cuyos orificios laterales de desembocadura se denominan agujero etmoidal anterior (*foramen ethmoideum anterius*) y agujero etmoidal posterior (*foramen ethmoideum posterius*). La pared lateral de las masas laterales, denominada lámina orbitaria o lámina papirácea (*lamina orbitalis*), es alargada y cuadrilátera, articulándose ventralmente con el hueso lagrimal (*sutura lacrimoethmoidea*), caudalmente con el cuerpo del maxilar (*sutura ethmoideomaxillaris*), dorsalmente con la apófisis orbitaria del hueso palatino (*sutura palatoethmoidea*) y con el cuerpo del hueso esfenoides (*sutura sphenoethmoidea*), y cranealmente con la porción orbitaria del hueso frontal (*sutura frontoethmoidea*). La pared medial o interna está verticalmente colocada, es muy rugosa y presenta múltiples orificios; en su porción craneal ofrece pequeños surcos verticales para los filetes olfatorios. Su borde anterior o ventral está en contacto con las crestas laterales de la superficie dorsal de la espina nasal del frontal, y su borde posterior o dorsal se relaciona con la superficie ventral de la concha del esfenoides; además, se conecta en su porción ventral con la cresta etmoidal del maxilar y en su porción dorsal, a nivel del borde de origen del cornete nasal medio, con la cresta etmoidal del hueso palatino. El borde inferior o caudal es grueso y está libremente dirigido hacia abajo; se encuentra algo retorcido hacia fuera, formando de esta manera el cornete nasal medio (*concha nasalis media*); por encima de éste y en su porción dorsal se observa una profunda depresión, el meato nasal superior (*meatus nasi superior*), que limita por arriba con otra lámina ósea semejante a la anterior, más corta, arqueada en forma de cornete y convexa hacia dentro, que es el cornete nasal superior (*concha nasalis superior*); más hacia arriba y dorsalmente situado, se encuentra, en muchos casos, otro cornete nasal más corto (*concha nasalis suprema*), que está separado del resto del hueso por una hendidura denominada *recessus sphenoethmoideus*. De la pared inferior o caudal de las masas laterales se desprende, por fuera de la porción anterior de la concha inferior, una lámina filiforme y dorsalmente dirigida, que es la apófisis unciniforme (*processus uncinatus*); esta apófisis se retuerce hacia fuera a nivel de su extremidad y se articula con la apófisis etmoidal del cornete o concha inferior (v. figs. 89 y 96).



#### 44. Hueso etmoides (*os ethmoides*), lámina mediana, vista por el lado izquierdo

La **lámina vertical** (*lámina mediana*) del etmoides (v. figs. 40, 86, 87, 94 y 97) tiene la forma de un cuadrilátero de lados desiguales; está situada en el plano medio sagital y su borde superior se encuentra en gran parte articulado con la superficie caudal de la lámina cribosa; cuelga libremente, en posición vertical, entre las dos masas laterales y forma, de este modo, una parte del tabique óseo de separación de las fosas nasales. En su borde craneal presenta a cada lado pequeños surcos que representan una continuación de los orificios mediales de la lámina cribosa, destinados a alojar las divisiones del nervio olfatorio. El borde craneal se conecta, en su porción anterior o ventral, con la cresta existente en la parte media de la superficie dorsal de la espina nasal del frontal (*sutura frontoethmoidea*); el borde dorsal se articula con la cresta esfenoidal (*sutura sphenoeethmoidea*); el caudal, o pósteroinferior, con el borde anterior del vómer, y el ventral, o anterior, con el cartilago del tabique (*lamina septi cartilag. septoidors.*).

Son muy frecuentes las desviaciones laterales de la lámina vertical, desviaciones que pueden ser totales o asentar únicamente en los segmentos de la misma.

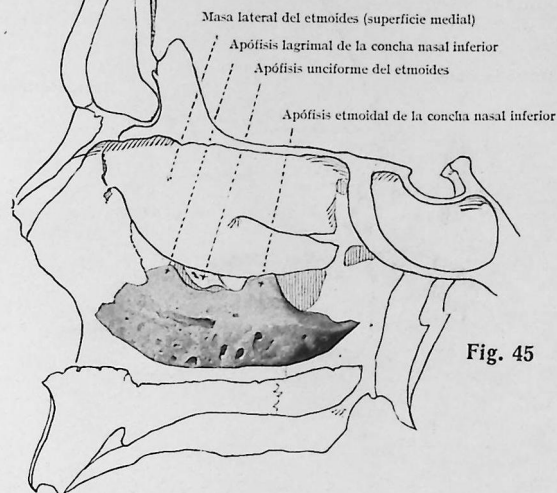


Fig. 45

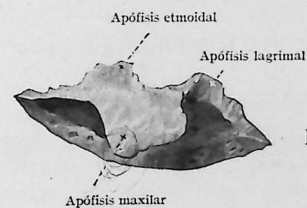
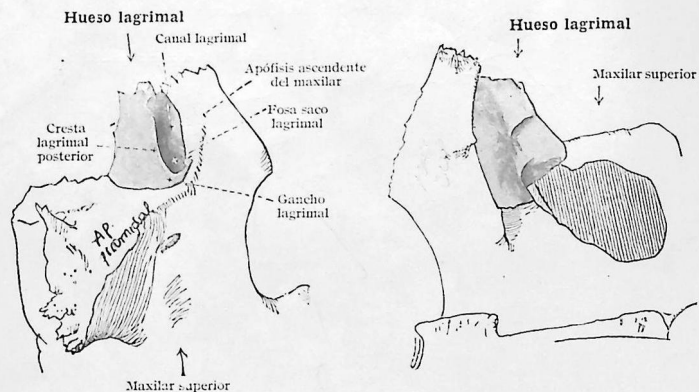


Fig. 46

#### 45 y 46. Cornete nasal inferior del lado derecho (*concha nasalis inferior*)

Figura 45 vista por la superficie medial. Figura 46 vista por la superficie lateral

El **cornete** o **concha nasal inferior** (*concha nasalis inferior*) (v. figs. 89, 95 y 96) es un hueso par, situado a cada lado en la porción caudal de la pared externa de la cavidad nasal, estando su eje mayor orientado sagitalmente. Es de forma alargada, muy porosa y arqueado, con la convexidad mirando hacia dentro; su borde superior o craneal está fijo, pues se **articula** con el maxilar, y el resto del hueso descende libremente hacia abajo a partir de dicho borde. El borde inferior o caudal es grueso, de aspecto mamelonado, y está algo retorcido hacia fuera o lateralmente. El borde craneal o superior es delgado y se conecta en su porción anterior con la cresta turbinal del maxilar (*cresta conchalis maxillae*), desprendiendo muy cerca de este sitio una apófisis oblicuamente dirigida hacia arriba y adelante (craneal y ventralmente), denominada apófisis lagrimal (*processus lacrimalis*), que se articula con el borde caudal del unguis o hueso lagrimal (*sutura lacrimoconchalis*) y con el canal lagrimal del maxilar superior (v. pág. 47), contribuyendo de este modo a completar el conducto nasolagrimal (*canalis nasolacrimalis*). Algo por detrás de la apófisis lagrimal nace la ancha apófisis maxilar (*processus maxillaris*), que se dobla inmediatamente en dirección látero-caudal (hacia fuera y hacia abajo), para ponerse en contacto con la porción caudal del contorno del orificio del seno maxilar (*hiatus sinus maxillaris*), al cual oblitera. Junto a esta apófisis se eleva la delgada e irregular apófisis etmoidal (*processus ethmoideus*) en dirección craneal, para articularse con la apófisis unciforme del etmoides. La porción dorsal del borde superior del cornete inferior se aplica sobre la cresta turbinal del hueso palatino (v. Desarrollo, pág. 89).

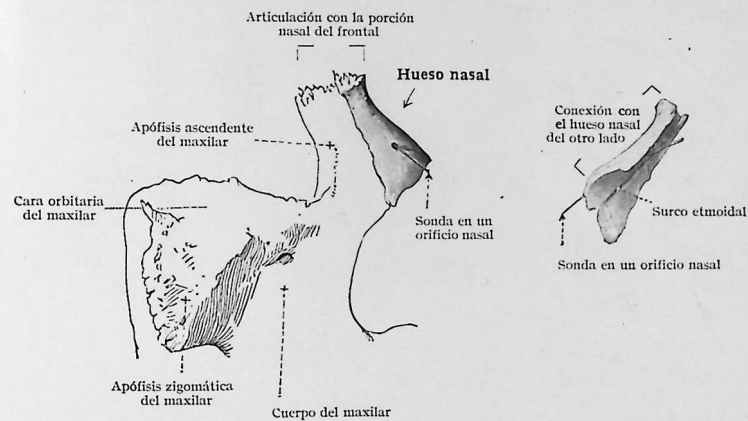


#### 47 y 48. Hueso unguis o lagrimal del lado derecho (*os lacrimale*)

Visto por la superficie lateral

Visto por la superficie medial

El hueso lagrimal o unguis (*os lacrimale*) (v. figs. 89-91, 95 y 96) es una delgada laminilla ósea, par, de forma cuadrangular alargada, del tamaño de una uña de la mano, que se encuentra situada en la porción anterior de la pared medial o interna de la cavidad orbitaria. El borde superior o craneal se articula con la porción orbitaria del hueso frontal (*sutura frontolacrimalis*); el borde dorsal o posterior se une con el anterior de la lámina papirácea del etmoides (*sutura lacrimoethmoidea*); el borde caudal o inferior está articulado, en su porción dorsal, con el borde interno de la cara orbitaria del cuerpo del maxilar (*sutura lacrimomaxillaris*) y en su porción anterior con la apófisis lagrimal del cornete o concha nasal inferior (*sutura lacrimoconchal*); el borde anterior o ventral se conecta con el borde lagrimal de la apófisis ascendente del maxilar (*sutura lacrimomaxillaris*). La cara medial o interna del unguis es bastante plana y se apoya directamente sobre la porción anterior de la pared externa de las masas laterales del etmoides, formando de este modo la pared lateral de las células etmoidales anteriores; la cara externa o lateral está recorrida de arriba abajo por la cresta lagrimal (*crista lacrimalis posterior*), en donde se inserta el tendón reflejo del músculo orbicular de los párpados, y dividida por dicha cresta en dos porciones: una posterior, extensa y plana, y otra anterior, más pequeña y cóncava, que es el canal lagrimal (*suleus lacrimalis*); este canal constituye, conjuntamente con el surco lagrimal de la apófisis ascendente del maxilar superior, la fosa lagrimal (*fossa sacci lacrimalis*) en donde se aloja el saco lagrimal. De la extremidad caudal de la cresta lagrimal emerge el gancho lagrimal (*hamulus lacrimalis*), de tamaño variable, dirigido hacia abajo y que se interpone en la escotadura lagrimal del borde interno de la cara orbitaria del cuerpo del maxilar (v. pág. 47) (v. Desarrollo, pág. 89).

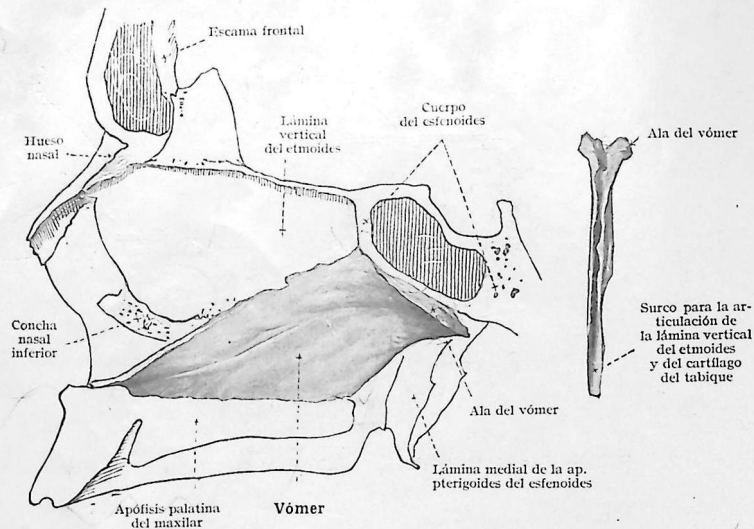


#### 49 y 50. Hueso nasal del lado derecho (*os nasale*)

Superficie externa

Superficie interna

El hueso nasal (*os nasale*) (v. figs. 78, 79 y 95-97) es también par y forma, con el del otro lado, la raíz nasal y la parte superior del dorso de la nariz. Es un hueso pequeño, alargado y cuadrangular, que en su porción superior es estrecho y resistente, siendo ancho y delgado en su porción caudal. Mediante su borde medial, débilmente dentado, se articulan entre sí los dos huesos nasales formando la *sutura internasalis*; el borde superior o craneal es dentado y se conecta con la escotadura nasal del frontal (*sutura nasofrontalis*); el borde lateral, algo biselado, forma con el anterior de la apófisis ascendente del maxilar la *sutura nasomaxillaris*; el borde caudal, biselado e irregularmente dentado, se articula con el cartilago dorsal (*lamina dorsi nasi cartilag. septodors.*), del que sobresale algo, ventralmente (v. Nariz); por el contrario, en el cráneo macerado este borde es libre y contribuye a limitar la *apertura piriformis*. La superficie ventral es lisa, y en la mayoría de los casos se encuentra ligeramente arqueada en forma de silla de montar. La superficie dorsal se articula, en su porción craneal, con la cara anterior de la espina nasal del frontal, mientras que en su porción inferior o caudal es lisa y contribuye a formar la parte ósea de la pared ventral de las fosas nasales; en esta superficie se encuentra el *suleus ethmoideus* para el nervio etmoidal anterior. Los huesos nasales están a menudo atravesados por uno o varios pequeños agujeros vasculares (*foramina nasalia*) (v. Desarrollo, pág. 89).

51 y 52. Hueso vómer (*vomer*)

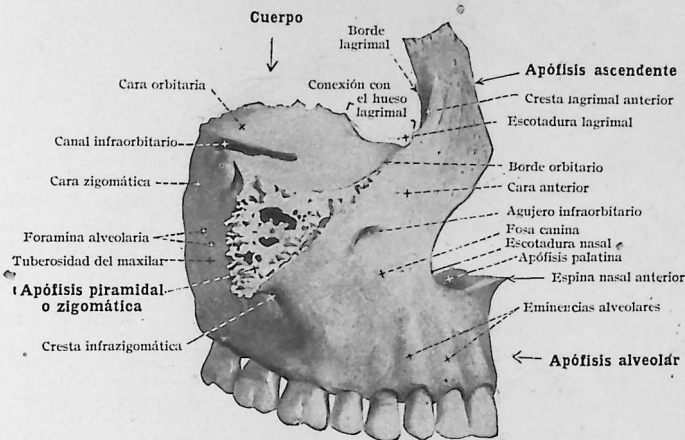
Visto por su cara izquierda

Visto por su borde ventral

El **vómer** (*vomer*) (v. figs. 86, 87, 94 y 97) es un hueso impar, plano, cuadrilátero y alargado, que está emplazado en el plano medio sagital y forma la porción posterior o dorsal del tabique de separación de las fosas nasales. En la mayoría de los casos está desviado hacia uno de los lados. Sin embargo, esta desviación no asienta nunca en su borde dorsal. Su borde craneal o superior es ancho y se encuentra hendido formando dos gruesas hojas laterales, las alas del vómer (*alae vomeris*), cuyos bordes libres se articulan con los procesos vaginales de las apófisis pterigoides y con las apófisis esfenoidales del hueso palatino. Entre las dos alas del vómer se forma un canal, en donde se introduce el *rostrum sphenoidum*. El borde dorsal es liso, delgado y permanece libre. El borde caudal o inferior, agudo y dentado, se conecta con la cresta (*crista nasalis*) producida por la unión de los huesos palatinos y de las láminas palatinas de los maxilares superiores. El borde ventral, que además de mirar hacia delante está también dirigido hacia arriba, es bastante grueso y se halla excavado por un surco, articulándose en su porción superior o craneal con el borde caudal de la lámina vertical del etmoides y en su porción inferior o caudal con el cartilago del tabique, cuyo borde penetra en el mencionado surco (v. Desarrollo, pág. 90).

El **hueso maxilar superior** (*maxilla*) (v. figs. 54, 55, 76-81 y 88-97) es par y se encuentra situado en la porción ventrocranial del esqueleto de la cara; está dividido en un cuerpo (*corpus*) y cuatro prolongaciones, de las cuales dos, la apófisis ascendente (*processus frontalis*) y la apófisis zigomática (*processus zygomaticus*), se desprenden de la porción craneal o superior del hueso, y las otras dos, la apófisis palatina (*processus palatinus*) y la apófisis alveolar (*processus alveolaris*), se implantan en la porción inferior o caudal del mismo (v. Desarrollo, pág. 90).

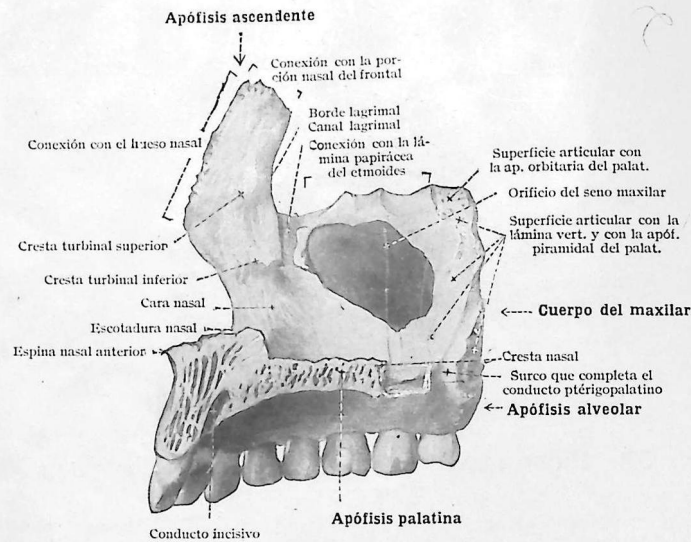
El **cuerpo del maxilar** (*corpus maxillae*) (v. figs. 54, 55, 76-79 y 88-94) tiene una forma cuboidea y ofrece en su interior una gran cavidad, que abarca casi todo el hueso, revestida de mucosa, que es el seno maxilar (*sinus maxillaris*) (v. también Cavidad bucal); el orificio de entrada (*hiatus sinus maxillaris*) de esta cavidad se encuentra en la cara nasal o interna del maxilar (v. también pág. 47). La superficie craneal o cara orbitaria (*facies orbitalis*) es lisa, triangular y oblicua en dirección descendente hacia delante y hacia fuera, formando la mayor parte del suelo de la cavidad orbitaria; su borde medial o interno está articulado en su porción dorsal con la lámina papirácea del etmoides (*sutura ethmoidomaxillaris*) y en su porción ventral con el hueso unguis o lagrimal (*sutura lacrimomaxillaris*); el borde ventral es liso y libre en su porción interna, formando el borde orbitario (*margo orbitalis*), mientras que en su parte externa es dentado y se continúa directamente con la apófisis piramidal o zigomática; el borde dorsal es liso en su mayor parte, no articular, y forma con el borde caudal del ala mayor del esfenoides, que corre aproximadamente paralelo a él, la hendidura esfenomaxilar (*fissura orbitalis sphenomaxillaris*) por donde pasan la arteria infraorbitaria, la vena oftálmica inferior y los nervios zigomático e infraorbitario (v. también pág. 23). A nivel de la hendidura

53. Hueso maxilar superior del lado derecho (*maxilla*)

visto por su superficie lateral

esfenomaxilar nace un surco o canal que, recubierto por el periostio, sigue en la cara craneal del cuerpo del maxilar una dirección hacia delante y que se denomina canal infraorbitario (*sulcus infraorbitalis*), canal que se hace progresivamente más profundo y que acaba continuándose con el conducto infraorbitario (*canalis infraorbitalis*); ambos, el canal y el conducto, dan paso a la arteria y al nervio infraorbitarios; el conducto infraorbitario desemboca en la cara anterior del cuerpo del maxilar y de él salen los finos conductos alveolares (*canales alveolares*) que, en dirección descendente, transcurren por la pared anterior del cuerpo y pueden, en algún trecho de su trayecto, estar abiertos en el seno; por estos conductos pasan las arterias alveolares anteriores y los ramos alveolares maxilares medios y anteriores del nervio infraorbitario. Algo por debajo del ángulo dorso medial (pósterointerno) de la cara orbitaria se articula la apófisis orbitaria del hueso palatino (*sutura palatomaxillaris*). La cara dorsal del cuerpo del maxilar, cara zigomática (*facies infratemporalis*), mira hacia las fosas zigomática y pterigopalatina, es ligeramente rugosa y a menudo abombada, por lo que se le denomina tuberosidad del maxilar (*tuber maxillae*); en su porción medial sirve para la inserción de una parte del músculo pterigoideo. En su parte dorsocaudal (pósteroinferior) está en inmediato contacto con la apófisis pterigoides del esfenoides; a veces, sin embargo, se interpone entre ambas una delgada porción de la apófisis piramidal del palatino (v. fig. 89). En la tuberosidad del maxilar obsérvanse de dos a tres pequeños orificios (*foramina alveolaria*) que dan entrada a finos conductos alveolares (*canales alveolares*) por donde pasan las arterias alveolares posteriores y los ramos alveolares posteriores del nervio maxilar; estos conductos transcurren por la pared lateral del cuerpo en dirección hacia delante, y en conexión con los conductos anteriores (v. anteriormente) pueden, en algún trecho de su trayecto, estar abiertos en el seno maxilar. La cara anterior del cuerpo (*facies anterior*) ofrece en su parte superior el orificio de desembocadura del conducto infraorbitario, o agujero infraorbitario (*foramen infraorbitale*); de éste puede desprenderse, en dirección al borde orbitario, una fina sutura ósea (*sutura infraorbitalis*), y junto al mismo orificio existe una depresión de profundidad variables que es la fosa canina (*fossa canina*), en la que se inserta el músculo canino. Más lejos se insertan también en esta cara los músculos elevador del ala de la nariz y del labio superior, transverso de la nariz, bucinador y orbicular de los labios. En su porción medial termina la cara anterior formando un borde cortante, la escotadura nasal (*incisura nasalis*), la cual contribuye a limitar la *apertura piriformis*.

La **cara nasal** (*facies nasalis*) del cuerpo del maxilar (v. figs. 95 y 96) está situada sagitalmente y contribuye a formar la pared lateral o externa de las fosas nasales. En ella se observa un gran orificio (*hiatus sinus maxillaris*) que da entrada al seno maxilar (v. también página 81). La superficie ósea, algo rugosa, situada dorsalmente respecto al *hiatus*, se articula con la lámina vertical del hueso palatino y presenta, en la mayor parte de los casos, un surco casi vertical y liso que completa, en el cráneo articulado, el canal pterigopalatino; a veces existe en vez de un surco, un conducto completo (*canalis palatinus*); en la parte anterior de la zona en la ósea situada por detrás de este canal se articula la apófisis piramidal del hueso palatino. En la ósea situada por delante de la apófisis ascendente, se dirige hacia abajo o caudalmente; el canal lagrimal se transforma en conducto nasolagrimal (*canalis nasolacrimalis*) gracias a que el hueso unguis y la apófisis lagrimal del cornete inferior, al aplicarse sobre él



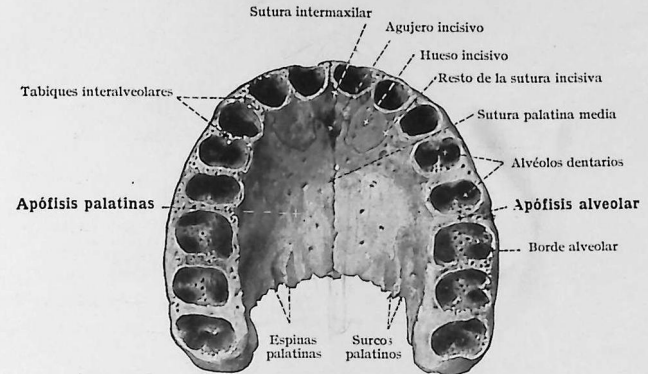
54. Hueso maxilar superior del lado derecho (*maxilla*)  
visto por su superficie medial

en sus porciones superior e inferior, respectivamente, completan su pared (figs. 46 y 48). Por delante se encuentra la cresta turbinal inferior (*cresta conchalis*), colocada horizontalmente, en la cual se articula el borde superior o craneal del cornete inferior. El borde anterior de la cara nasal del cuerpo del maxilar presenta una escotadura (*incisura nasalis*) que contribuye a limitar la *apertura piriformis*.

El seno maxilar (*sinus maxillaris*) (v. pág. 47 y figs. 89 y 94, así como Cavidad bucal y Dientes) tiene aproximadamente la forma de un tetraedro. Alcanza, exceptuando el sitio por donde pasa el conducto infraorbitario, casi en todas partes hasta la proximidad de la superficie libre del cuerpo del maxilar. En su porción anterior termina formando un surco, el cual comienza en la parte media del sitio de implantación de la apófisis ascendente y descende en dirección caudal para doblarse en forma de arco y continuarse hacia atrás encima de los alvéolos de los caninos, de los premolares y de los molares (v. Dientes). Este surco no alcanza generalmente mucha profundidad en relación con el suelo de la cavidad nasal (v. Cavidad bucal); su sitio más profundo se encuentra a nivel del segundo premolar o primer molar y está separado de la base de los alvéolos de los cuatro dientes posteriores solamente por un delgado estrato óseo. La cavidad del seno puede ensancharse extendiéndose hacia el interior de las apófisis alveolar, zigomática y palatina; al aumentar de tamaño puede también ocasionar la propulsión de las caras zigomática y anterior del cuerpo del maxilar (formación de una tuberosidad maxilar y desplazamiento de la fosa canina).

La apófisis ascendente (*processus frontalis*) (v. figs. 53, 76-79, 88-91, 95 y 96) emerge de la confluencia de los bordes craneales de las caras nasal y anterior, y sigue una dirección verticalmente ascendente. Su borde o extremidad craneal, gruesa y dentada, se articula con la apófisis orbital interna del frontal (*sutura frontomaxillaris*); el borde anterior, poco dentado y cortante, se conecta con el hueso nasal (*sutura nasomaxillaris*). El borde dorsal es ancho y presenta un surco (*sulcus lacrimalis*) que va a parar a la cara nasal del cuerpo maxilar (v. anteriormente); este surco está medialmente limitado por el borde lagrimal (*margo lacrimalis*) (en el cual se articula el borde ventral del hueso unguis (*sutura lacrimomaxillaris*), y en su porción lateral termina formando una débil cresta (*cresta lacrimalis anterior*) que por lo general se continúa directamente con el borde orbitario; por detrás de esta zona de tránsito (o como una interrupción de la misma) se halla la escotadura lagrimal (*incisura lacrimalis*), de profundidad variable, en la cual se introduce el gancho del unguis. La cara lateral de la apófisis ascendente es lisa; en su cara medial se observa, colocada horizontalmente, la cresta turbinal superior (*cresta ethmoides*), en donde se articula la extremidad anterior de la cara interna o medial de las masas laterales del etmoides.

La corta y ancha apófisis piramidal o zigomática (*processus zygomaticus*) (v. figs. 53, 78, 79 y 89-93) se halla implantada sobre el ángulo lateral del cuerpo del maxilar superior y en su interior está excavada, en la mayoría de los casos, por una prolongación del seno maxilar.

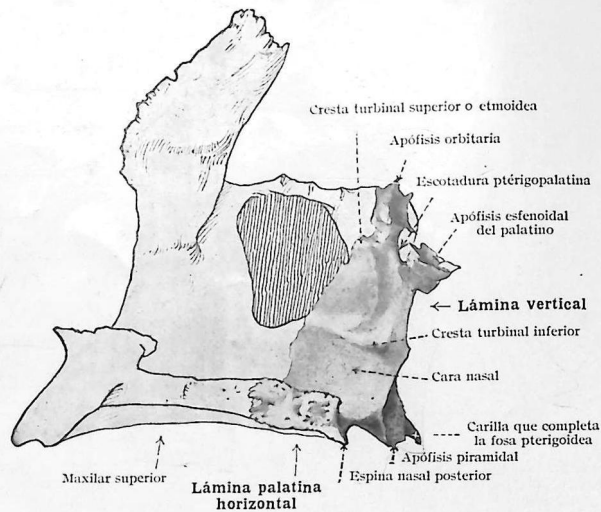


55. Ambos huesos maxilares superiores (*maxillae*)  
unidos, vistos por su superficie caudal

Su superficie externa es rugosa y a veces (aun en los casos en que el seno maxilar se extiende hacia el hueso malar) es incompleta, articulándose con el hueso zigomático a nivel de la sutura zigomáticomaxilar. De la apófisis piramidal se desprende una cresta ósea muy acusada (*cresta infrazygomática*) que se dirige caudalmente hacia la región del primer molar.

La apófisis palatina (*processus palatinus*) (v. figs. 54, 80, 81, 95-97, así como Cavidad bucal) es una lámina ósea transversalmente colocada, la cual se desprende del borde caudal de la cara nasal del maxilar en dirección hacia el plano medio sagital y que contribuye a formar la porción ósea del tabique de separación entre las cavidades nasal y bucal. A nivel de sus bordes mediales o internos, anchos y rugosos, están ambas apófisis palatinas unidas entre sí mediante una sutura, que constituye la porción anterior o ventral de la *sutura palatina mediana*; en la porción craneal o superior del citado borde existe en cada maxilar una cresta (*cresta nasalis*) que, al unirse con la del otro lado, forma un surco que sirve para la articulación del vómer (v. también Fosas nasales). El borde dorsal se articula con el ventral de la lámina horizontal del palatino formando la *sutura palatina transversa*. La superficie craneal o superior de las apófisis palatinas es lisa y ligeramente cóncava en dirección frontal; la superficie caudal es rugosa y presenta, cerca de su extremidad posterior, generalmente dos surcos (*sulci palatini*) limitados por pequeñas crestas (*spinae palatinae*), para las ramas de la arteria palatina.

La apófisis alveolar (*processus alveolaris*) (v. figs. 53, 54, 76-81, 86-89, así como Cavidad bucal) depende en su desarrollo del crecimiento de los dientes, tiene forma de arco con la convexidad ventrolateral (hacia delante y hacia fuera) y está implantada sobre el borde caudal del cuerpo del maxilar, desde donde se dirige hacia abajo; las apófisis alveolares de ambos lados forman, en conjunto, un arco semielíptico. Su borde caudal, ancho y libre, o borde alveolar (*margo alveolaris*) presenta los dilatados orificios de los ocho alvéolos dentarios (*alveoli dentales*), los cuales están separados entre sí mediante los tabiques interalveolares (*septa interalveolaria*); los alvéolos, a medida que penetran en la profundidad del hueso, se estrechan y representan exactamente el molde de la raíz dentaria correspondiente; los que alojan a los premolares y molares están subdivididos por medio de los tabiques intraalveolares (*septa intraalveolaria*) en tantas cavidades como raíces tienen las piezas dentarias. La superficie externa de la apófisis alveolar presenta, correspondiendo a los cinco primeros alvéolos dentarios, unas eminencias alargadas llamadas eminencias alveolares (*juga alveolaria*). La porción de la apófisis alveolar situada más medialmente, que es la que comprende los dos alvéolos incisivos, representa en el feto un rudimento óseo especial, el hueso incisivo (*os incisivum*) (véase también pág. 90), el cual pronto se suelda con el resto del hueso. En el recién nacido, sobre todo, y a veces en el individuo adulto, pueden todavía observarse claramente los restos del hueso de la sutura (*sutura incisiva*) primitivamente existente a nivel del sitio de unión del hueso del borde anterior del agujero incisivo (*foramen incisivum*), orificio impar que se encuentra del borde anterior de la superficie caudal o inferior de la sutura palatina situado en la extremidad anterior de la superficie ósea o palatino anterior (*canalis mediana*); el agujero incisivo da entrada al conducto incisivo o palatino anterior (*canalis incisivus*) que va en dirección craneal y se bifurca simétricamente para desembocar en dos orificios situados, cada uno de ellos, en la cara superior o craneal de una apófisis palatina. Las dos apófisis alveolares se unen, a nivel del plano medio sagital, formando la *sutura intermaxilar*, que no es otra cosa que la prolongación ventral o anterior de la sutura palatina *maxillaris*, que no es otra cosa que la prolongación ventral o anterior de la sutura palatina *mediana*; esta sutura se prolonga hacia arriba en cada maxilar superior mediante la cresta nasal (*cresta nasalis*), ventralmente dirigida, cresta que se articula en su porción posterior con el vómer y en su parte ventral con el cartilago del tabique, terminando hacia delante en una aguda prominencia, que es la espina nasal anterior (*spina nasalis anterior*).



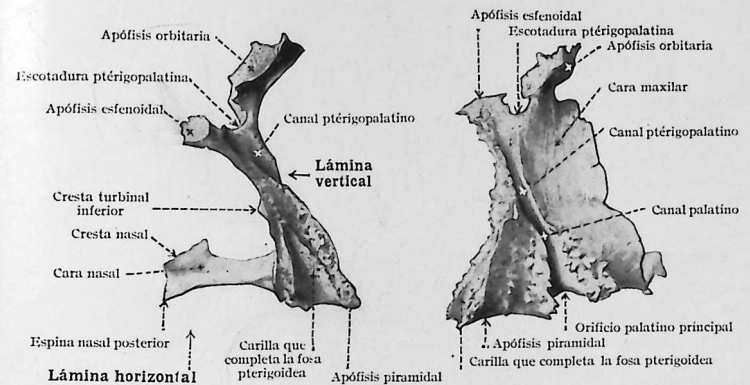
### 56. Hueso palatino del lado derecho (*os palatinum*)

visto por su superficie medial

El palatino (*os palatinum*) (v. figs. 57, 58, 80, 81, 89-91 y 93-96) es un hueso par situado en la porción posterior de las fosas nasales formando parte de la pared lateral de las mismas y del paladar óseo (*palatum durum*) o tabique de separación entre las cavidades nasal y bucal. Se distinguen en este hueso dos porciones: la lámina horizontal (*lámina palatina*) y la lámina vertical (*lamina maxillaris*) (v. Desarrollo, pág. 90).

La **lámina horizontal** (*lámina palatina*) (v. figs. 57, 80, 81 y 95-97) es semejante a la apófisis palatina del maxilar, siendo únicamente más corta; la superficie craneal o superior (*facies nasalis*) es lisa y ligeramente cóncava; la superficie caudal o inferior (*facies palatina*) (v. figuras 80 y 81) es algo rugosa y muestra, cerca de su borde dorsal, una pequeña superficie falciforme y algo elevada que sirve para la inserción del músculo tensor del velo del paladar. El borde ventral o anterior, poco dentado, se articula con el borde dorsal de la apófisis palatina del maxilar y forma con éste la *sutura palatina transversa*. El borde medial o interno se une con el simétrico del hueso del otro lado, dando lugar a la porción dorsal o posterior de la *sutura palatina mediana*; en la superficie craneal de este borde se eleva la cresta nasal (*crista nasalis*) para la articulación con el vómer, cresta que en dirección dorsal forma una prominencia denominada espina nasal posterior (*spina nasalis posterior*). El borde dorsal es liso y cóncavo.

De la porción lateral del borde posterior se desprende en dirección dorsal la gruesa apófisis piramidal (*processus pyramidalis*) (v. figs. 57, 58, 80, 88 y 89), que tiene la forma de una pirámide triangular. Esta apófisis se encuentra, en cierto modo, interpuesta entre las dos ramas de la escotadura pterigoidea en su porción ventral, de forma que su superficie dorsal presenta en su parte media una carilla lisa que contribuye a completar la porción inferior de la fosa pterigoidea; a ambos lados de esta carilla lisa, la superficie dorsal de la apófisis piramidal es rugosa, articulándose con la apófisis pterigoides del esfenoides. La superficie rugosa lateroventral se articula con la carilla también rugosa existente en la porción dorsal del cuerpo del maxilar, en la proximidad y por encima del octavo alvéolo dentario; la arista situada entre las superficies dorsal y lateroventral puede también intervenir en la delimitación de la pared medial de la fosa zigomática (v. fig. 89) y presenta en este caso una superficie plana. La cara medial es lisa y mira hacia la cavidad nasal. La superficie caudal (base de la pirámide) pertenece a la cara caudal del paladar óseo, presentando ordinariamente tres orificios, de los cuales el agujero palatino mayor (*foramen palatinum majus*) es el más ventralmente situado, mientras que los otros, más pequeños (*foramina palatina minora*), ocupan una posición posterior o dorsal con relación al primero (v. fig. 80). Estos orificios son los puntos de partida de los surcos palatinos (*sulci palatini*) del paladar óseo (v. pág. 49), así como la desembocadura de los conductos palatinos (*canales palatini*) que dan paso a las arterias palatinas y a los nervios palatinos; estos conductos siguen una dirección vertical a través de la apófisis piramidal en la mayoría de los casos; a veces, sin embargo, el mayor de ellos pasa en parte o totalmente entre el hueso palatino y el maxilar superior, y por este motivo se observa en la cara correspondiente de cada uno de los huesos citados la presencia de un surco.

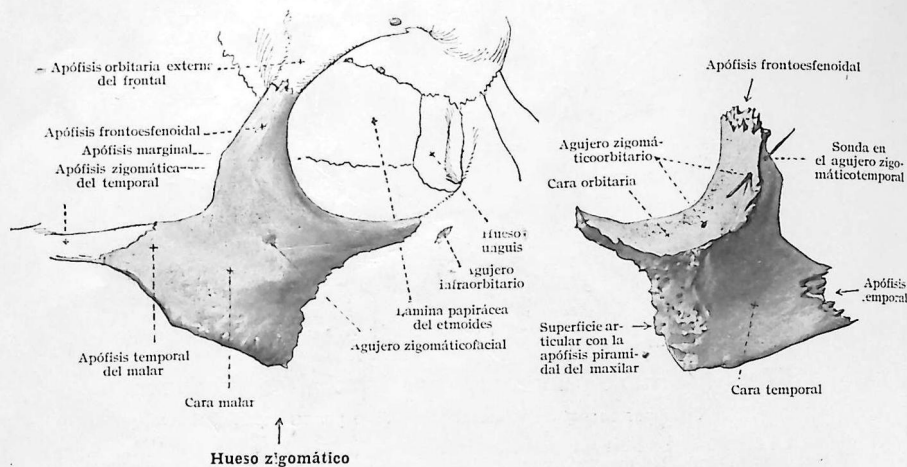


### 57 y 58. Hueso palatino del lado derecho (*os palatinum*)

Visto por su superficie dorsal

Visto por su superficie lateral

La **lámina vertical del palatino** (*lamina maxillaris*) (v. figs. 56, 89-91 y 93-96) forma una delgada placa ósea que asciende verticalmente y que está unida por su borde inferior al borde externo o lateral de la lámina horizontal. La superficie medial, cara nasal (*facies nasalis*) es lisa y presenta dos delgadas crestas horizontalmente colocadas: una craneal, corta, denominada cresta turbinal superior (*crista ethmoidea*), articular con la porción posterior del borde superior de la cresta nasal media, y otra caudal, la cresta turbinal inferior (*crista conchalis*) que se conecta con la concha o cornete nasal inferior (v. fig. 96). La superficie lateral de la lámina vertical es en su mayor parte rugosa y es ventralmente, a nivel de la denominada *facies maxillaris*, con la porción dorsal, también rugosa, de la cara nasal del cuerpo del maxilar, llegando hasta el orificio de entrada del seno maxilar, al que en parte recubre (véase fig. 89); dorsalmente se articula con el borde anterior y la superficie medial de la lámina interna de la apófisis pterigoides del esfenoides. Entre estas dos superficies articulares, ventral y dorsal, la lámina vertical del palatino presenta un surco liso, poco profundo y dirigido hacia abajo o caudalmente, que es el surco pterigopalatino (*sulcus pterygopalatinus*). Este surco forma, conjuntamente con el surco pterigopalatino de la apófisis pterigoides, con una hendidura existente en el maxilar superior y gracias a la articulación de la cara externa de la lámina vertical con los dos citados huesos, la fosa pterigomaxilar (*fossa pterygopalatina*) abierta lateralmente o hacia fuera y que aloja a los siguientes elementos: arterias maxilares interna, palatina descendente y pterigopalatina, vena pterigopalatina y nervios maxilar superior, zigomático, pterigopalatino, infraorbitario, ramos alveolares maxilares posteriores superior y ganglio esfenopalatino o de Meckel. El canal pterigopalatino contribuye a completar, juntamente con los que existen en la apófisis pterigoides y en el maxilar, el conducto pterigopalatino (*canalis pterygopalatinus*) por donde pasan las arterias palatinas descendentes, los nervios palatinos y las ramas nasales posteriores del ganglio esfenopalatino; el conducto pterigopalatino se continúa caudalmente, en la mayoría de los casos, con el canal palatino existente en la apófisis piramidal, canal por el que transcurren las arterias y nervios palatinos. Del borde craneal de la lámina vertical se desprenden dos apófisis: la apófisis esfenoidal (*processus sphenoides*), situada en la porción dorsal y fuertemente doblada hacia la línea media, apófisis que se articula con la cara inferior del cuerpo del esfenoides y con el ala del vómer, y la apófisis orbitaria (*processus orbitalis*), implantada en la porción ventral o anterior del borde apófisis orbitaria (penetrando algunas células etmoidales posteriores). Su superficie caudal, en cuya porción lateral penetran algunas células etmoidales posteriores. Su superficie lateral es lisa y forma la parte dorsal del suelo de la cavidad orbitaria (v. fig. 89). La laterocraneal es lisa y forma, además, en su porción ventrocaudal (anterior/inferior) con la apófisis orbitaria se articula, además, en su porción ventrocaudal (anterior/inferior) con la apófisis orbitaria del cuerpo del maxilar (*sutura palatomaxillaris*); en su porción ventrocaudal (anterior/inferior) con la lámina papiácea del etmoides (*sutura palatoethmoidea*), y en su porción dorsocraneal (pósterosuperior) con el borde anterior de la cara lateral del cuerpo del esfenoides (*sutura sphenoorbitalis*); la zona dorsocaudal (pósteroinferior) de la apófisis orbitaria permanece libre y contribuye, en parte, a formar el segmento medial de la hendidura taria que acabamos de describir, se encuentra la escotadura esfenopalatina (*incisura pterygopalatina*), la cual, al articularse el palatino con la cara inferior del cuerpo del esfenoides, se transforma en un orificio (*foramen pterygopalatinum*) que da paso a la arteria, vena pterigopalatina y a los ramos nasales posteriores del ganglio esfenopalatino.



### 59 y 60. Hueso malar del lado derecho (*os zygomaticum*)

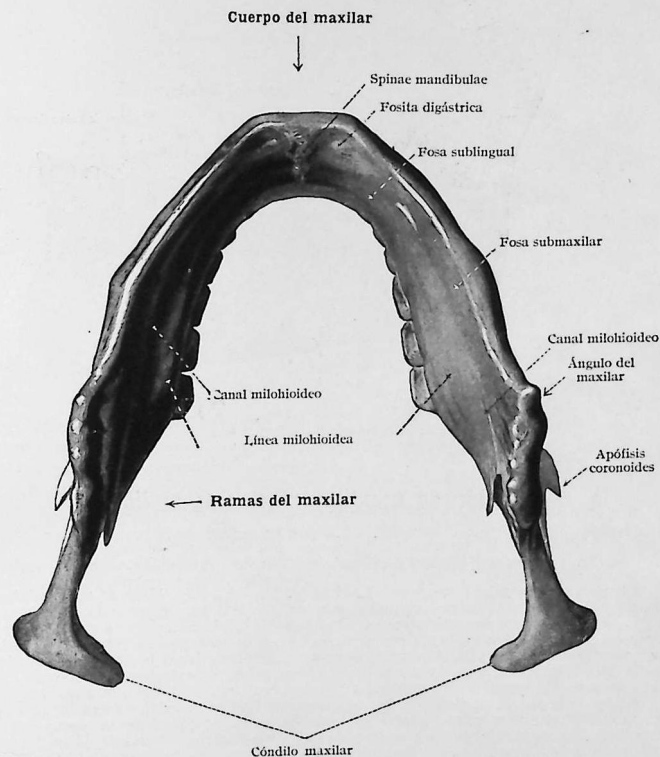
Visto por su superficie lateral

Visto por su superficie medial

El hueso zigomático o pómulo (*os zygomaticum*) (v. figs. 76-81 y 90-93) es par y está situado en la parte lateral del esqueleto facial. Tiene tres caras. La cara lateral (*facies malaris*) es cuadrangular, bastante lisa y fuertemente convexa, presentando el agujero zigomático (*foramen zygomaticofaciale*). La cara orbitaria (*facies orbitalis*) está orientada ventromedialmente (adelante y adentro), es cóncava y contribuye a formar las paredes externa e inferior de la cavidad orbitaria, continuándose con la cara malar mediante un borde fuertemente arqueado y cóncavo que constituye la parte látero-caudal del reborde del orificio orbitario (*margo aditus ad orbitam*). La porción inferior del borde medial de la cara orbitaria se articula con la apófisis piramidal o zigomática del maxilar superior (*sutura zygomaticomaxillaris*) y forma, en la mitad de los casos, el límite lateral de la hendidura esfenomaxilar (v. figs. 92 y 93); la porción superior o craneal de dicho borde está articulada con el borde zigomático del ala mayor del esfenoides (*sutura sphenozygomatica*). En la superficie orbitaria del pómulo se encuentra el orificio zigomático orbitario (*foramen zygomaticoorbitale*) a veces único y a veces doble, que da entrada a un conducto que se bifurca en el interior del hueso o que es doble ya desde un principio (según existan uno o dos orificios), conducto que atraviesa el hueso para desembocar en la cara malar mediante el agujero zigomático-facial (*foramen zygomaticofaciale*), y en la cara temporal a nivel del orificio zigomático-temporal; estos conductos dan paso a las ramas nerviosas de igual nombre. La cara temporal (*facies temporalis*) ofrece una orientación dorsomedial (pósterointerna), es fuertemente cóncava y forma la parte ventral de la fosa temporal; en esta cara es visible el agujero zigomático-temporal. La cara temporal limita medialmente con una superficie rugosa que se articula con la apófisis piramidal del maxilar (*sutura zygomaticomaxillaris*). En ocasiones el seno maxilar se extiende hasta dicha superficie que, en tal caso, presenta una zona lisa.

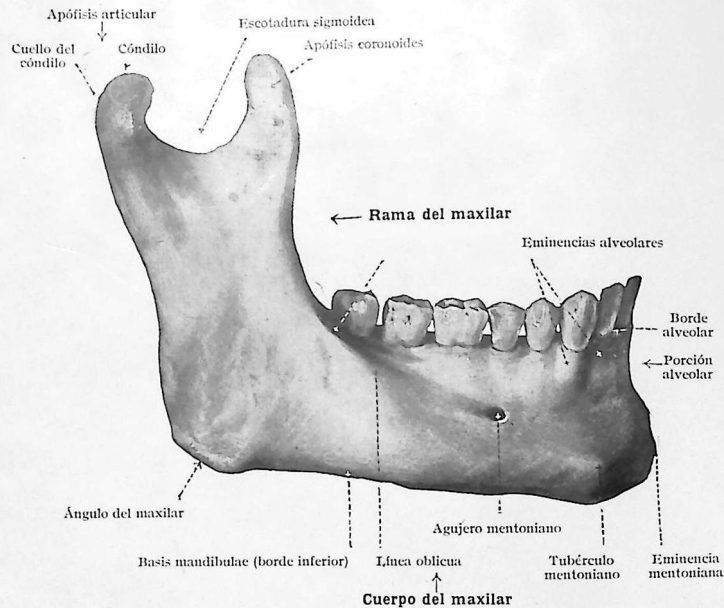
En el ángulo craneal de la cara externa o malar del pómulo se encuentra la apófisis frontoesfenoidal (*processus frontosphenoides*), articulada ventralmente con la apófisis orbitaria externa del frontal (*sutura zygomaticofrontalis*) y dorsalmente con el ala mayor del esfenoides; el borde dorsal de esta apófisis muestra muy a menudo una prominencia (*processus marginalis*). Del ángulo dorsal del hueso se desprende la apófisis temporal (*processus temporalis*), la cual se une, mediante una sutura dentada, con la apófisis zigomática del temporal (*sutura zygomaticotemporalis*) para formar el arco zigomático (v. Desarrollo, pág. 90).

El maxilar inferior (*mandibula*) (v. figs. 61, 63-71, 76-79, 86 y 87) es un hueso impar que forma la porción ventrocaudal del esqueleto de la cara. Está formado por un cuerpo (*corpus*) arqueado en forma parabólica y por dos ramas (*rami*) que se desprenden de los extremos del cuerpo y siguen una dirección craneal o hacia arriba (v. Desarrollo, pág. 90).



### 61. Hueso maxilar inferior (*mandibula*)

visto por su superficie caudal



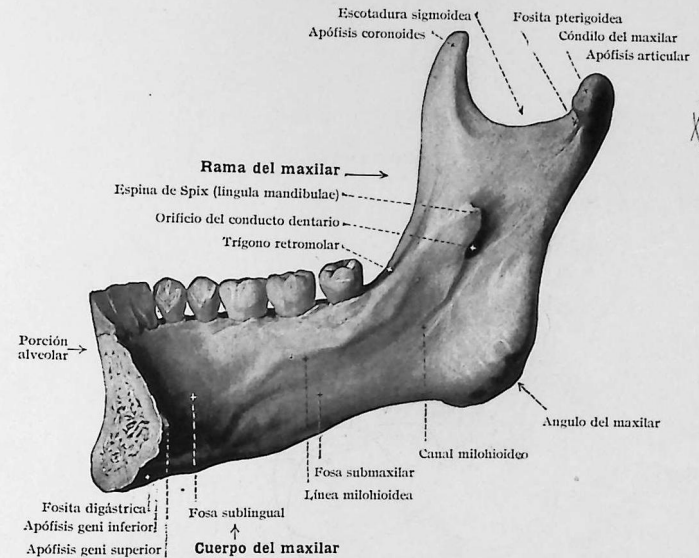
## 62. Hueso maxilar inferior (*mandibula*),

mitad derecha, visto por su superficie lateral

(La porción del cóndilo recubierta de fibrocartilago está teñida en azul)

El **cuerpo del maxilar** (*corpus mandibulae*) (v. figs. 61, 63-71, 76-79, 86 y 87) originalmente está formado por dos mitades conexas entre sí a nivel del plano medio, las cuales se sueldan en el transcurso del primero o del segundo año de la vida. El sitio de unión puede permanecer ostensible en forma de un surco. Cada mitad del cuerpo representa una lámina ósea fuertemente convexa hacia delante, y cuya altura es superior a su grosor. Su borde caudal (*basis mandibulae*) es ancho y redondeado; por encima de este borde y aproximadamente en la línea media se encuentra una superficie triangular algo elevada, que se extiende hasta los incisivos (*trigonum mentale*) (v. fig. 78), en cuyo vértice muestra una eminencia (*proluberancia mentalis*) que se aplan paulatinamente hacia abajo; lateralmente queda limitada por los tubérculos mentonianos (*tuberculum mentale*), de desarrollo variable. Algo lateralmente y por encima de los expresados tubérculos se observa el agujero mentoniano (*foramen mentale*), que es redondeado y da paso a la arteria y al nervio mentoniano; este orificio se encuentra ordinariamente situado por debajo del alvéolo del segundo premolar en la parte media, poco más o menos, de la distancia existente entre los bordes inferior y alveolar. Por debajo del agujero mentoniano y un poco dorsalmente respecto a él, comienza la línea oblicua (*línea obliqua*) que, en esta dirección, va hacia el borde ventral de la rama. La porción craneal o superior del cuerpo del maxilar (*pars alveolaris*) depende, en su formación, del crecimiento de cada uno de los dientes y está limitada en su parte alta por un ancho borde alveolar (*margo alveolaris*). En este borde se encuentran los orificios de los dieciséis (ocho a cada lado) alvéolos dentarios, los cuales están separados entre sí por los delgados septos interalveolares (*septa interalveolaria*); los alvéolos representan con exactitud el molde de la raíz dentaria correspondiente, y los que alojan a los premolares y molares están subdivididos por medio de los tabiques intraalveolares (*septa intraalveolaria*) en tantas cavidades como raíces tienen las piezas dentarias. La superficie externa de la apófisis alveolar ofrece, sobre todo a nivel de los cinco primeros alvéolos dentarios, unas eminencias alargadas llamadas eminencias alveolares (*juga alveolaria*).

La superficie lingual del cuerpo del maxilar presenta, a nivel del plano medio, una eminencia poco extensa (*spinae mandibulae*) que muestra en su parte superior dos espiculas óseas, una derecha y otra izquierda, denominadas apófisis geni superiores (*spina musculi geno-*



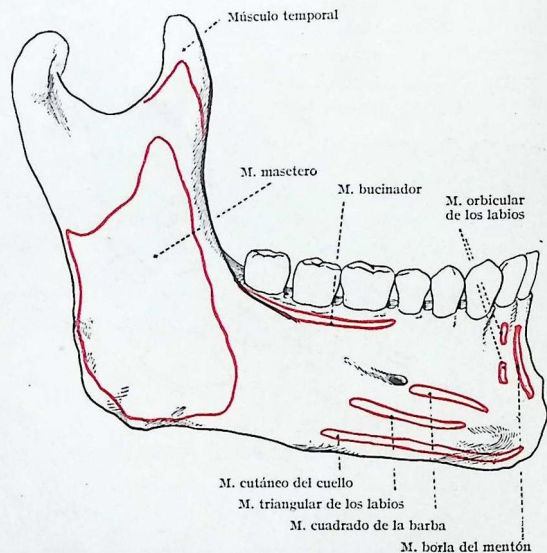
## 63. Hueso maxilar inferior (*mandibula*),

mitad derecha, visto por su superficie medial

(La porción del cóndilo recubierta de fibrocartilago está teñida en azul)

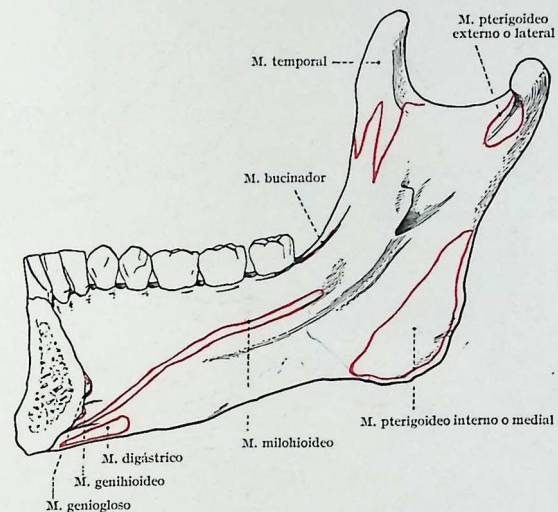
*glosi*), y en su parte inferior o caudal una cresta, que se designa con el nombre de apófisis geni inferior (*spina musculi geniohyoidei*). Por debajo y a cada lado de estas formaciones se encuentra la fosita digástrica (*fossa musculi biventeris*) en donde se inserta el vientre anterior del músculo digástrico. Encima de la fosa digástrica comienza, a cada lado, una cresta ligeramente incurvada en forma de S, oblicuamente ascendente en dirección dorsal hacia la cara medial o interna de la rama; esta cresta, que se denomina línea milohioidea, presta inserción al músculo de este nombre y a la porción milofaríngea del constrictor superior. Por encima de la porción medial o interna de la línea milohioidea se observa, a veces muy claramente, la *fovea sublingualis*, en la que se apoya la glándula sublingual, y por debajo de la porción lateral o externa de la misma línea existe, a menudo poco manifiesta, la *fovea submandibularis*, para la glándula submaxilar. Por debajo de la extremidad posterior de la línea milohioidea corre el canal milohioideo (*suleus mylohyoideus*), que comenzando a nivel del orificio del conducto dentario, sigue una dirección oblicua hacia delante y abajo; por él pasan la arteria y el nervio milohioideos.

La **rama del maxilar** (*ramus mandibulae*) (v. figs. 61, 62 y 76-79) es una ancha lámina ósea que arranca de la extremidad del cuerpo del maxilar inferior y sigue un trayecto vertical o algo oblicuo hacia arriba y atrás. Su borde dorsal es grueso y forma, con el inferior del cuerpo, el ángulo del maxilar (*angulus mandibulae*), en cuya superficie interna existe una rugosidad (*tuberositas pterygoidea*) en la que se fija el músculo pterigoideo interno. El borde ventral o anterior de la rama comienza, a nivel de la cara externa de la misma, como una continuación de la línea oblicua, mientras que medialmente se origina por detrás del último alvéolo dentario en una pequeña superficie triangular (*trigonum retromolare*) en la cual se inserta el músculo bucinador. La cara lateral o externa de la rama está recorrida por surcos y crestas para la inserción del músculo masetero (*tuberositates massetericae*), y la cara medial o interna presenta, aproximadamente en su parte media, un orificio, orificio del conducto dentario (*foramen mandibulae*). Limitado en su parte anterior por una pequeña laminilla ósea (*lingula mandibulae*). En el citado orificio comienza el conducto dentario (*canalis mandibulae*) que recorre, en forma de arco y en dirección ventral, la substancia esponjosa del hueso, hasta llegar al alvéolo del incisivo medio; este conducto, por donde pasan la arteria y el nervio dentarios, es ancho desde su comienzo hasta el orificio mentoniano, a través del cual desemboca al exterior; desde este orificio hasta su terminación, es estrecho. A nivel del orificio del conducto dentario se origina también el canal milohioideo.



**64. Hueso maxilar inferior (*mandíbula*),  
mitad derecha, con las inserciones musculares**

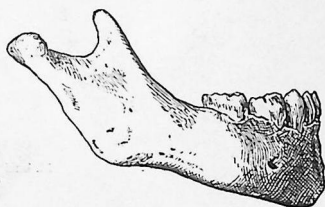
La extremidad craneal de la rama presenta dos apófisis, separadas una de la otra por la escotadura sigmoidea (*incisura mandibulae*); la anterior o ventral, apófisis coronoides (*processus muscularis*), en la cual se inserta el músculo temporal, es lisa, muy variable en cuanto a forma y altura y a menudo incurvada hacia atrás a manera de gancho, terminando en una punta roma; la apófisis dorsal o articular (*processus articularis*) sirve para la articulación del maxilar con el resto del cráneo y para ello presenta una masa redondeada, el cóndilo maxilar (*capitulum mandibulae*), recubierto de cartilago en su porción ventral, y cuyo eje mayor, al prolongarse dorsalmente, converge con el del otro lado a nivel de la parte anterior del agujero occipital; el cóndilo sobrepasa hacia dentro el plano de la rama del maxilar, mucho más que hacia fuera. El cóndilo asienta sobre un estrecho cuello (*collum mandibulae*) que presenta, en la porción medial de su superficie anterior, la fosita pterigoidea (*fovea pterygoidea processus articularis*) para la inserción del músculo pterigoideo externo.



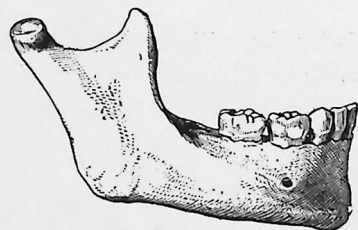
**65. Hueso maxilar inferior (*mandíbula*),  
mitad derecha, visto por su cara medial, con las inserciones musculares**



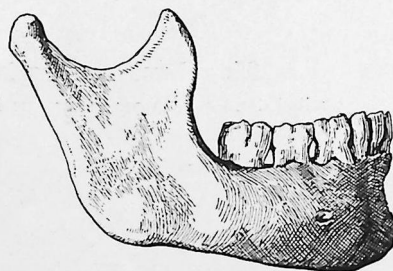
66. Recién nacido



67. Niño de 3 años

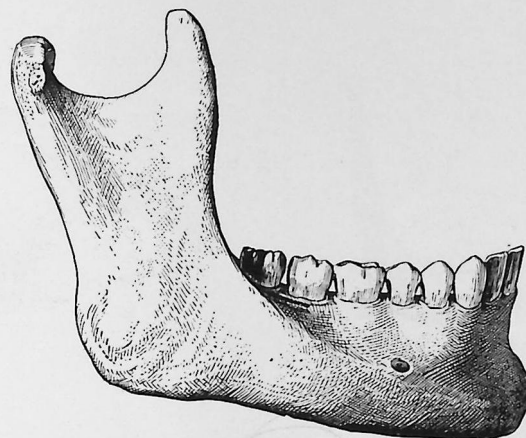


68. Niño de 6 años

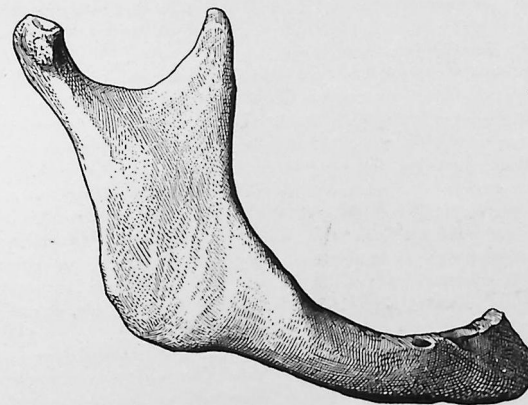


69. Niño de 8 años

66-71. Huesos maxilares inferiores (*mandibulae*),  
de diferentes edades de la vida, según la misma escala

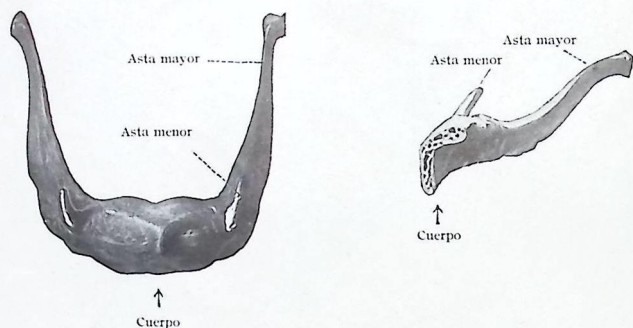


70. Adulto



71. Anciano

66-71. Huesos maxilares inferiores (*mandibulae*),  
de diferentes edades de la vida, según la misma escala



### 72 y 73. Hueso hioides (*os hyoides*)

Visto por su superficie craneal

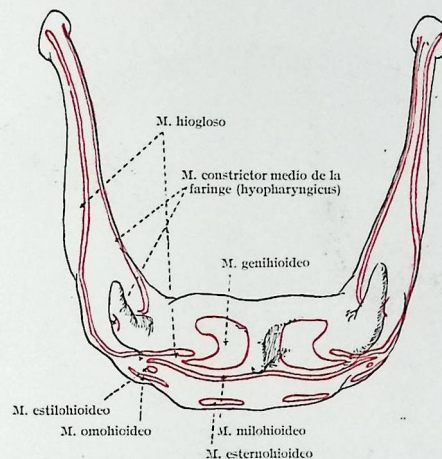
Mitad derecha vista por su superficie medial

El **hioides** (*os hyoides*) es un hueso impar, arqueado en forma de herradura, situado, dorsal y caudalmente respecto al maxilar, entre las masas musculares del cuello y que no presenta conexión alguna inmediata con los restantes huesos. En él se distinguen un segmento medio o cuerpo (*corpus*) y cuatro apófisis: dos astas mayores (*cornua majora*) y dos astas menores (*cornua minora*) (v. Desarrollo, pág. 91).

El cuerpo (*corpus*) es una placa ósea, oblonga y arqueada, que ofrece una cara ventrocraneal convexa y una dorsal cóncava. La superficie ventral posee crestas, de disposición variable, para inserciones musculares; la superficie dorsal es lisa. En las extremidades laterales se observan pequeñas fosas, que sirven para la articulación con las astas mayores, las caudalmente situadas y con las astas menores las que lo están cranealmente.

El asta mayor (*cornua majus*) es un delgado tallo óseo, aplanado lateralmente, más largo que el cuerpo, y que desprendido de los extremos de éste, transcurre en dirección dorsal. El asta mayor es horizontal u oblicua hacia arriba y en su extremidad anterior o ventral se articula con el cuerpo por medio de una tenue placa cartilaginosa, o formando una pequeña articulación con la correspondiente cavidad y una rígida cápsula. Su extremidad dorsal acaba formando un pequeño tubérculo. En la edad media de la vida, el asta mayor se suelda completamente al cuerpo.

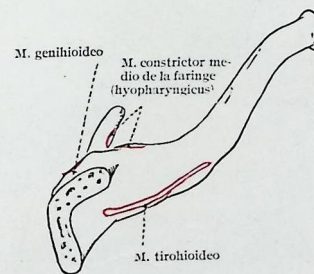
El asta menor (*cornua minus*) es una pequeña masa que a veces permanece cartilaginosa y que se fija en la proximidad del sitio de unión del cuerpo con el asta mayor, dirigiéndose hacia arriba; su conexión tiene lugar unas veces mediante una pequeña articulación provista de cápsula muy laxa y de cavidad articular, y otras únicamente por medio de ligamentos. Está incluida en la extremidad inferior del ligamento estilohioides (v. Músculos de la faringe), que es una formación fibroelástica, delgada y redondeada, que desde la apófisis estiloides se dirige al hueso hioides, conteniendo a veces en su interior pequeñas masas óseas aisladas y más o menos separadas entre sí. La apófisis estiloides, el ligamento estilohioides y el asta menor del hioides derivan del segundo arco branquial (v. pág. 91).



### 74. Hueso hioides (*os hyoides*),

visto por su superficie craneal, con las inserciones musculares

Aumento: 3 × 2



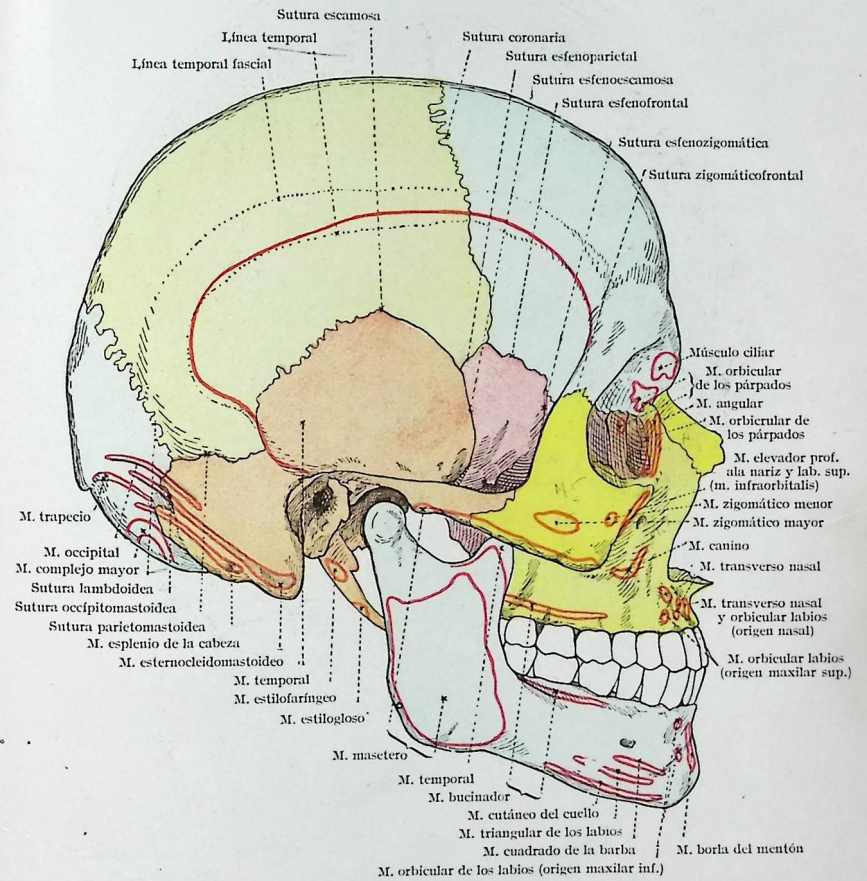
### 75. Hueso hioides (*os hyoides*),

mitad derecha, vista por su superficie medial, con las inserciones musculares

Aumento: 3 × 2



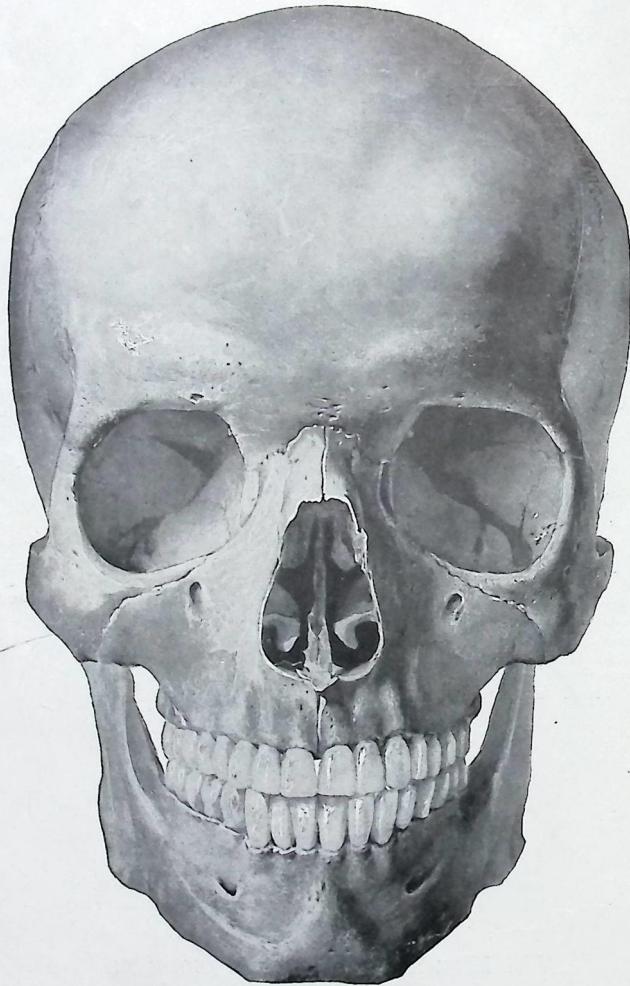
76. Esqueleto de la cabeza (*cranium*)  
visto por el lado derecho



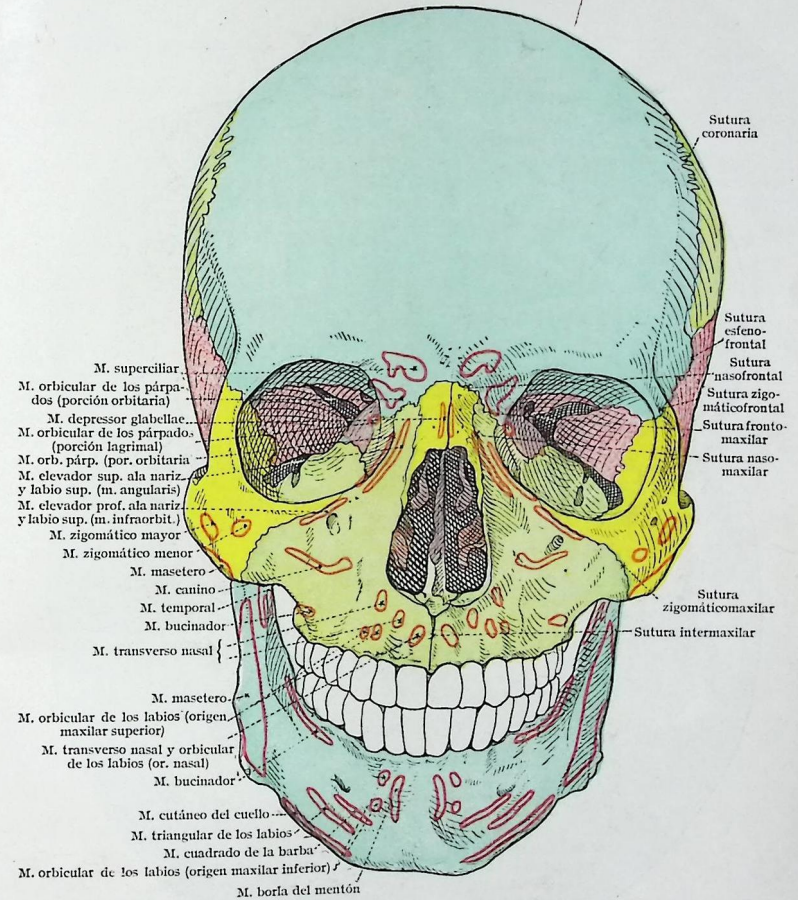
77. Esqueleto de la cabeza (*cranium*)

visto por el lado derecho, con las inserciones musculares

(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)



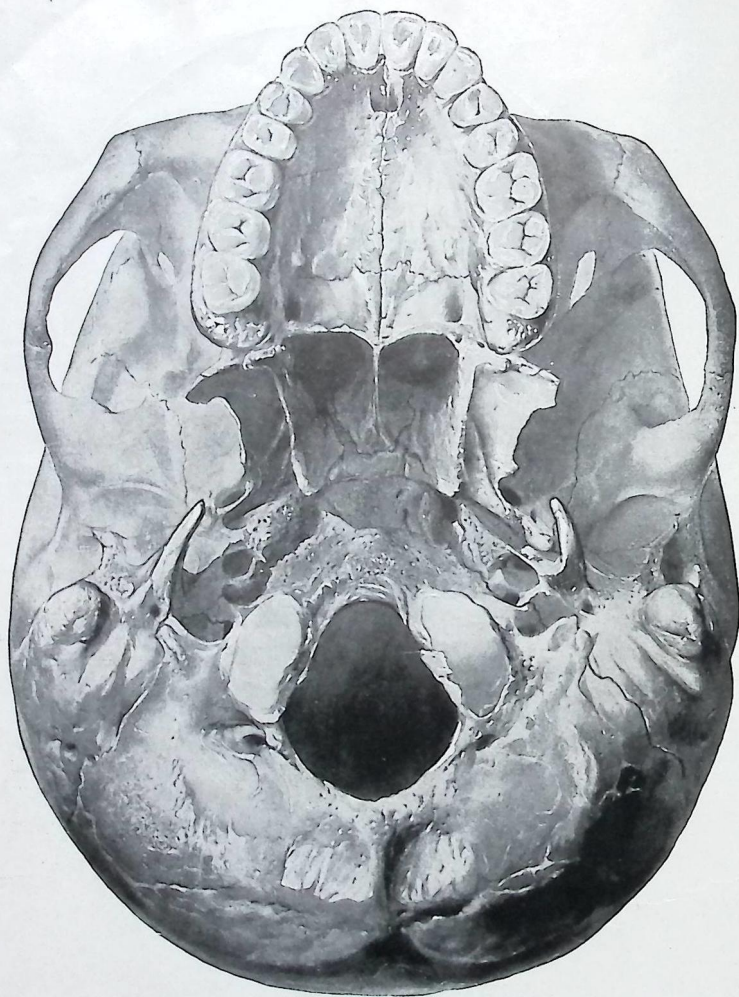
78. Esqueleto de la cabeza (*cranium*)  
visto por su superficie ventral



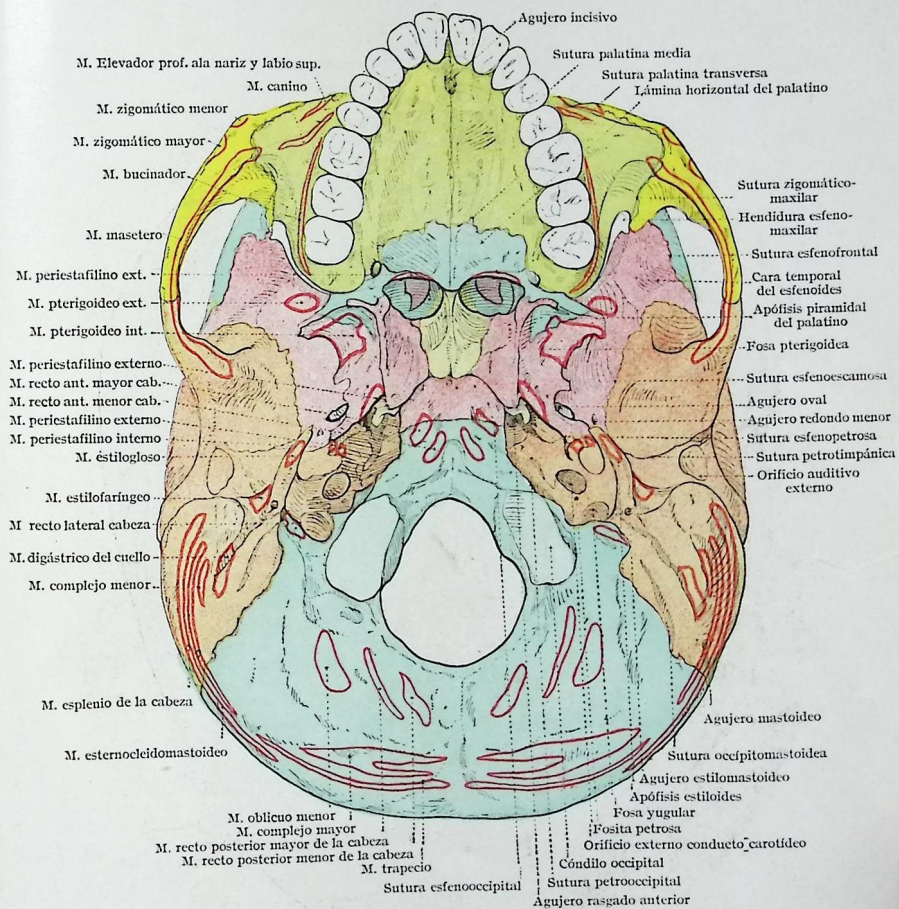
79. Esqueleto de la cabeza (*cranium*)

visto por la superficie ventral, con las inserciones musculares

(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)



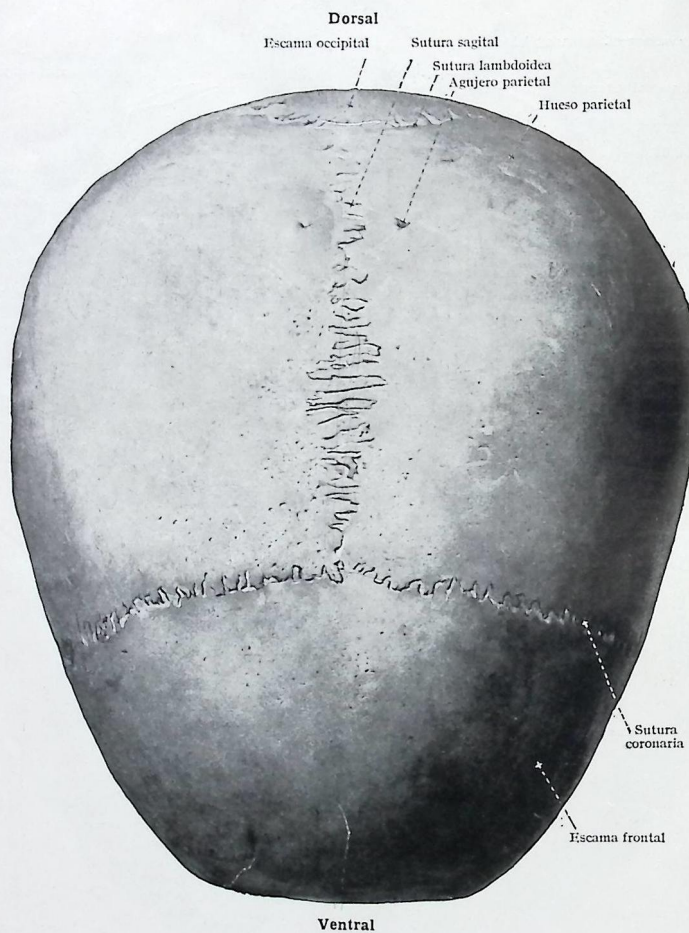
80. Base del cráneo (*basis cranii, facies externa*)  
vista por su superficie externa



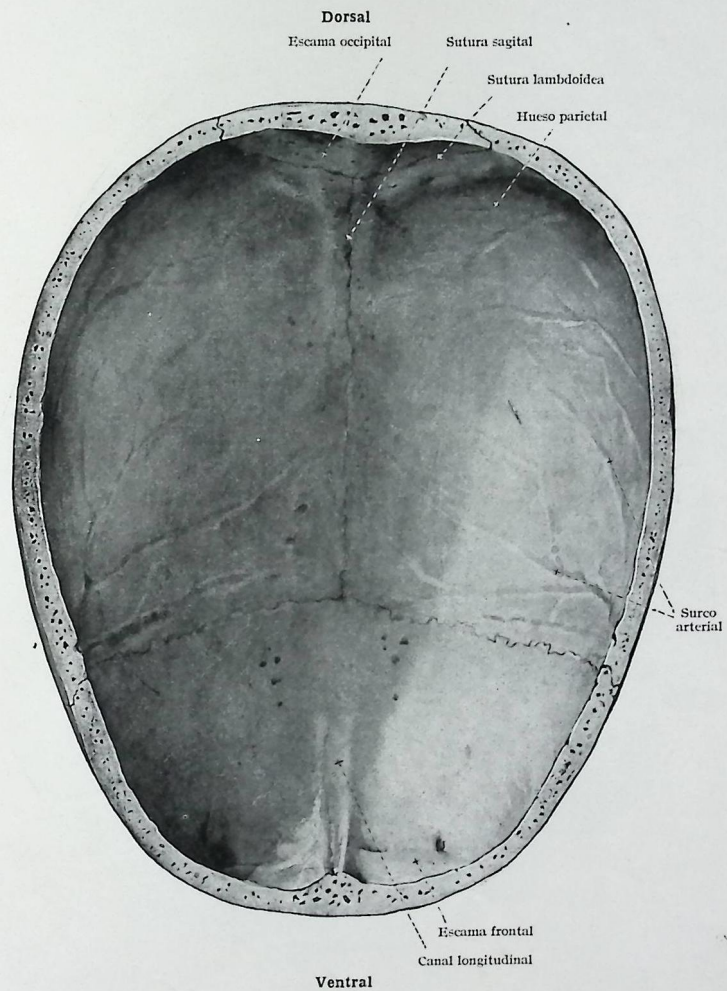
81. Base del cráneo (*basis cranii, facies externa*)

vista por su superficie externa, con las inserciones musculares

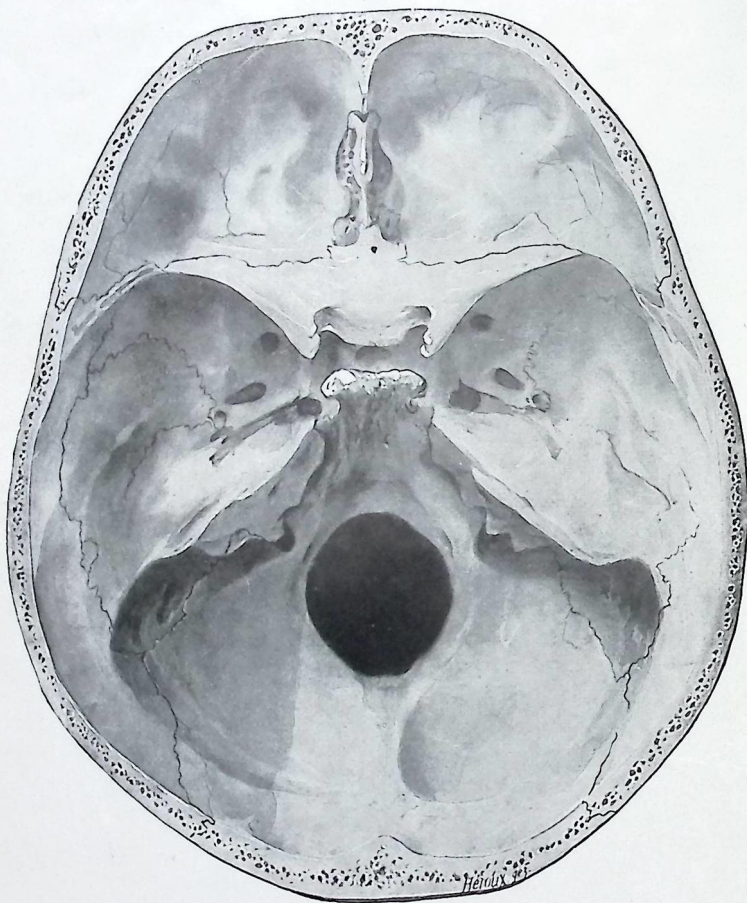
(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)



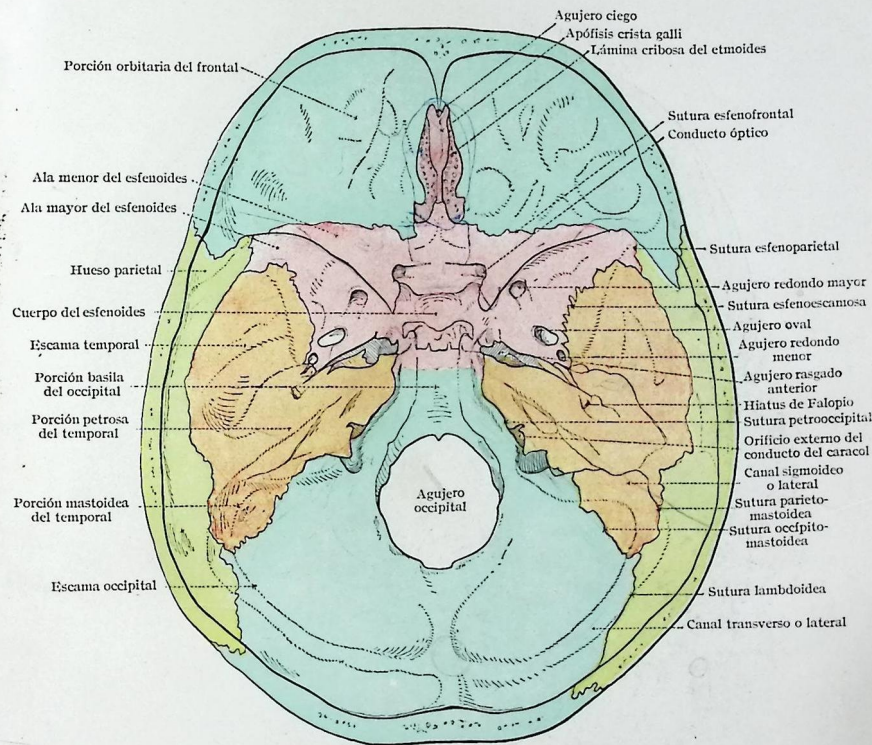
82. *Bóveda del cráneo (calvaria)*  
vista por su superficie externa



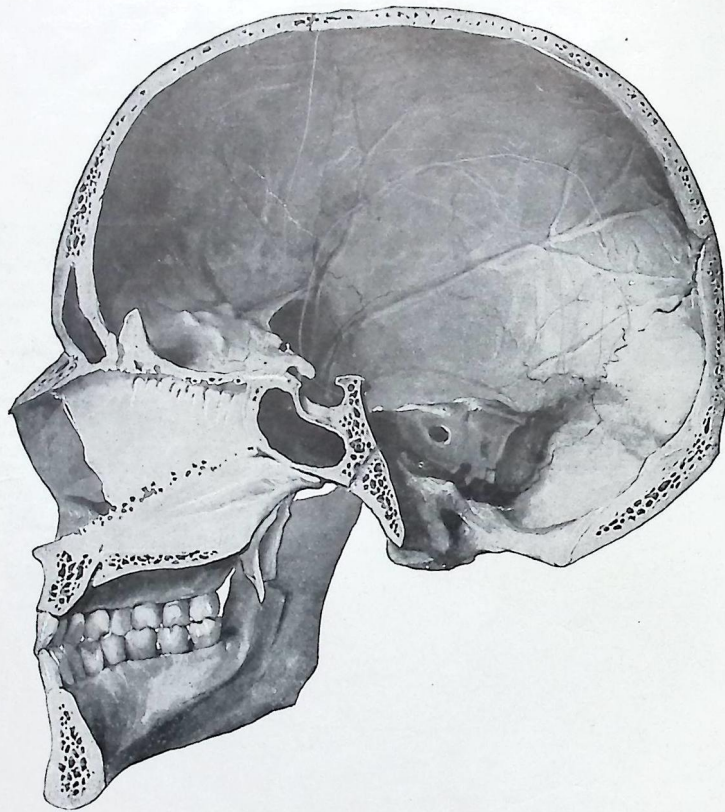
83. *Bóveda del cráneo (calvaria)*  
vista por su superficie interna



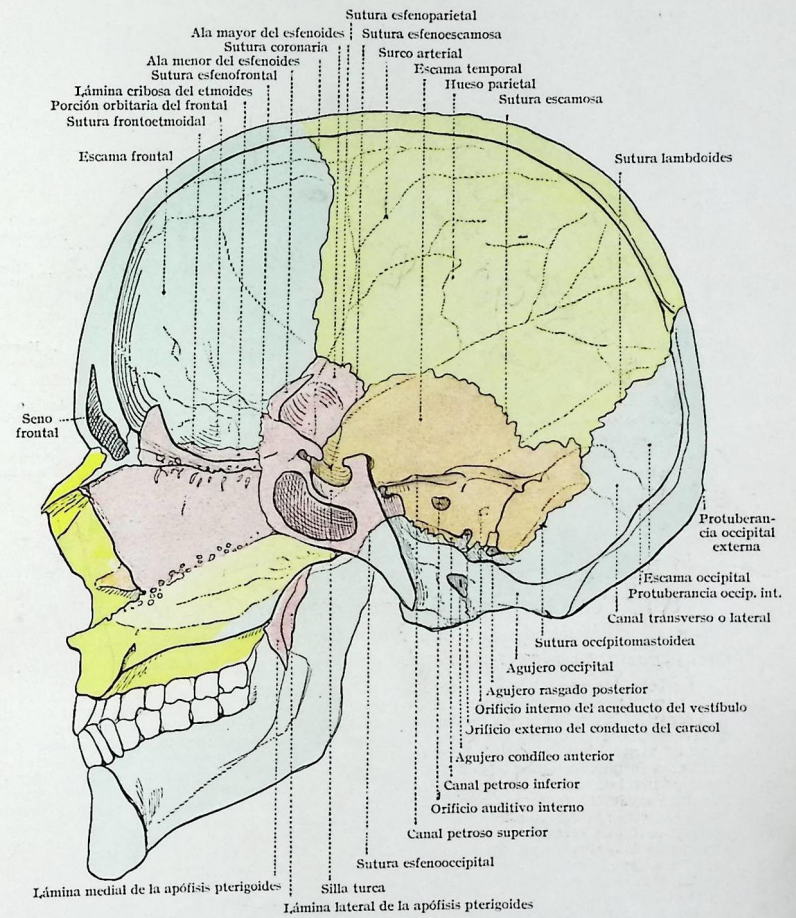
84. Base del cráneo (*basis cranii, facies interna*)  
vista por su superficie interna



85. Base del cráneo (*basis cranii, facies interna*)  
vista por su superficie interna, con indicación de las denominaciones  
(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)



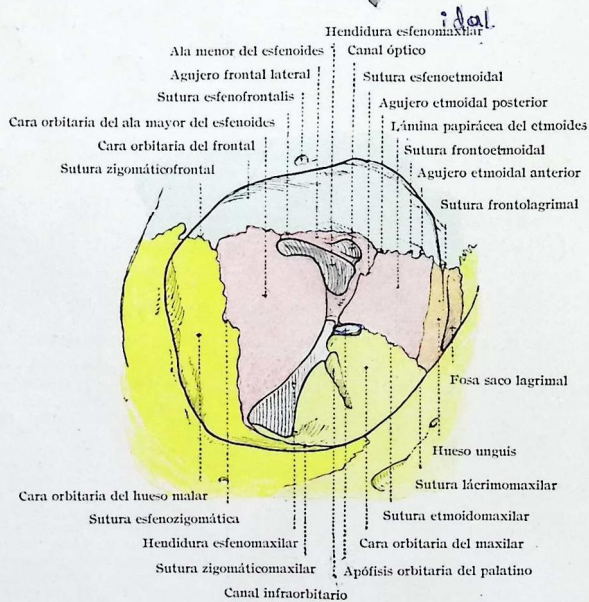
86. Corte medio sagital del cráneo  
visto por su superficie medial



87. Corte medio sagital del cráneo

visto por su superficie medial, con indicación de las denominaciones  
(En las figuras 77, 79, 81, 83, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)





### 90 y 91. Cavidad orbitaria del lado derecho (*orbita*)

vista ventralmente

Aumento: 5 × 4

(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)

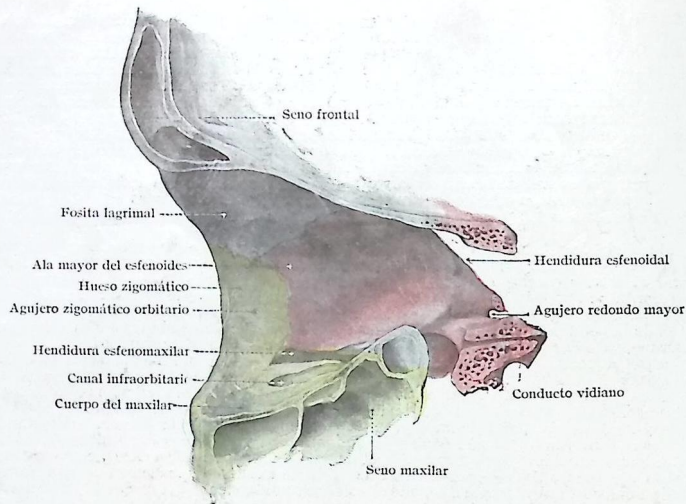
La cavidad orbitaria (*orbita*) (v. figs. 76-79 y 89-94) es bilateral y se encuentra situada en la porción superior del esqueleto de la cara, invadiendo en parte, hacia arriba, el esqueleto craneal. La órbita se abre exteriormente por medio de un ancho orificio (*aditus ad orbitam*), situado en su porción anterior o ventralmente; por detrás de esta abertura la cavidad orbitaria se ensancha primero bruscamente hacia fuera, para después estrecharse paulatinamente en dirección dorsal. Su forma es, en la parte ventral, la de una pirámide cuadrangular, en tanto que dorsalmente tiene solamente tres caras, siendo ello debido a que las paredes medial y caudal, que en la porción anterior de la órbita forman entre sí un ángulo redondeado, se hallan en un solo plano en la porción posterior. Los ejes de ambas cavidades orbitarias (ejes trazados desde la parte media de la abertura externa hasta la parte media del agujero óptico) convergen dorsalmente por encima de la silla turca y están, además, en su porción anterior algo inclinados hacia abajo. Las paredes de la cavidad orbitaria se continúan unas con otras a nivel de ángulos redondeados y están revestidas por una delgada capa de periostio denominado *periorbita*.

El orificio de entrada a la órbita (*aditus ad orbitam*) es más o menos cuadrangular, con los ángulos redondeados, y está limitado por el borde orbitario (*margo aditus*). La porción craneal de éste, o porción frontal (*pars frontalis*), está formada por el borde orbitario del hueso frontal; la porción lateral, juntamente con la parte externa de la inferior, está constituida por el hueso zigomático (*pars zygomatica*); y por último, la porción interna más la mitad interna de la porción inferior del borde orbitario (*pars maxillaris*) están formadas a expensas del borde orbitario del cuerpo y de la apófisis ascendente del maxilar superior.

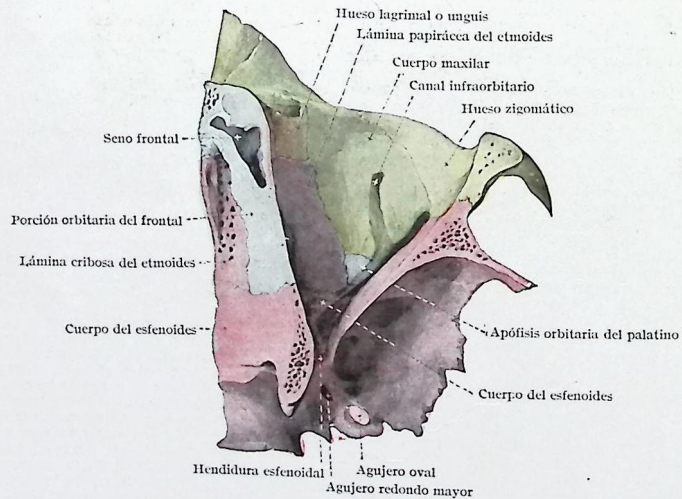
La pared medial o interna (*partes nasalis*) (v. fig. 89) ocupa aproximadamente una posición sagital. Está formada por el hueso unguis, la lámina papirácea del etmoides y la superficie lateral del cuerpo del esfenoides. En ella se observan la sutura lacrimomaxilar (*sutura lacrimomaxillaris*), entre el hueso lagrimal y la apófisis ascendente del maxilar; la sutura frontolagrimal (*sutura frontolacrimalis*), entre el hueso lagrimal y la porción orbitaria del frontal; la sutura frontoetmoidal (*sutura frontoethmoidea*), entre el hueso etmoides y el cuerpo del esfenoides. Cerca de su borde anterior se encuentra la fosa para el saco lagrimal (*fossa sacci lacrimalis*), que se continúa caudalmente con el canal lacrimonasal. A nivel del sitio de tránsito entre las paredes medial y craneal de la órbita se encuentran los orificios etmoidales anterior y posterior (*foramina ethmoidea anterius et posterius*), de los cuales el primero conduce a la cavidad del cráneo (*canalis orbitocranialis*) encima de la lámina cribosa del etmoides, mientras que el segundo puede ir a parar a este mismo sitio o únicamente a las células etmoidales posteriores (*canalis orbitoethmoideus*). Del ángulo dorsal se desprende, hacia la cavidad craneal, el canal óptico (*canalis fasciculi optici*).

La pared lateral o externa (*partes temporalis*) es vertical y oblicuamente dirigida dorso-medialmente, o sea hacia atrás y adentro. Está constituida por la cara orbitaria del hueso zigomático, la cara orbitaria del ala mayor del frontal. Entre estos huesos se forman las siguientes suturas: esfenozigomática (*sutura sphenozygomaticofrontalis*), entre la apófisis frontoetmoidal del hueso malar y la apófisis orbitaria externa del frontal, y esfenofrontal (*sutura sphenofrontalis*), entre el ala mayor del esfenoides y la porción orbitaria del frontal. Además, se encuentran en esta cara de la órbita el orificio zigomático orbitario (*foramen zygomaticoorbitale*), a veces doble, que conduce a la superficie facial y a la fosa temporal, y la hendidura esfenoidal (*fissura orbitalis cerebri*), que se encuentra situada en el ángulo de unión entre las caras lateral y craneal de la órbita, ocupando toda la mitad medial o posterior del mismo. La hendidura esfenoidal es estrecha y puntiaguda en su porción lateral, se ensancha hacia dentro casi siempre bruscamente y termina, en forma redondeada, debajo del canal óptico; comunica con la cavidad craneal, estando, sin embargo, en gran parte obliterada por recio tejido conjuntivo y perióstico.

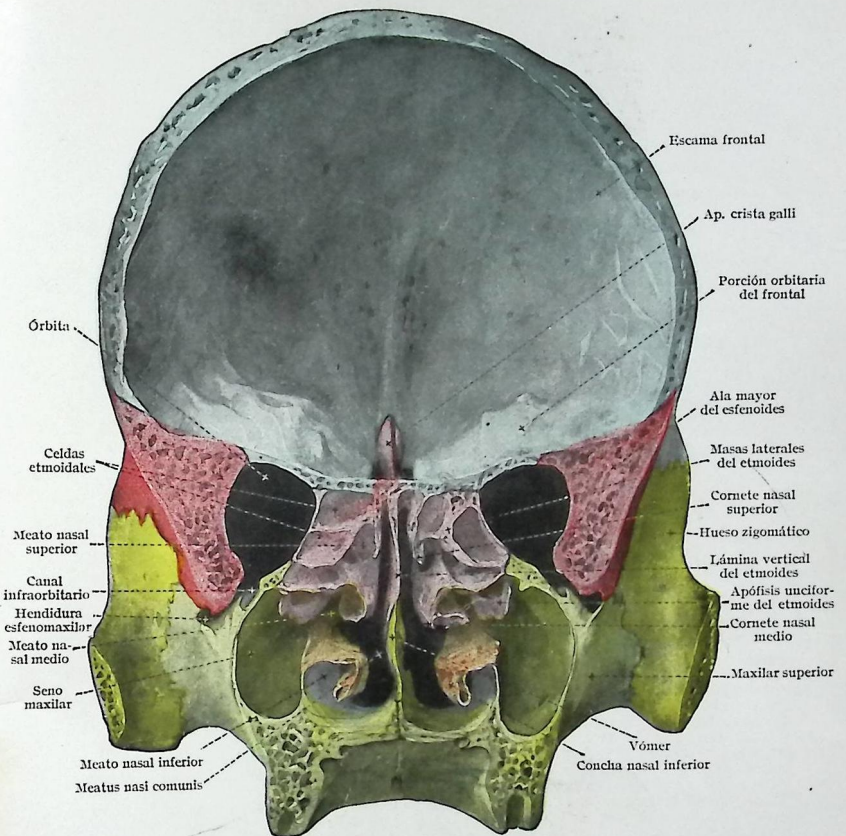
La pared orbitaria inferior (*partes inferior*) está oblicuamente inclinada en dirección caudoventrolateral (hacia abajo, adelante y afuera). Está formada, principalmente, por la cara orbitaria del cuerpo del maxilar, pero además intervienen en su constitución, en su porción lateral, una parte de la cara orbitaria del hueso zigomático, y en su porción dorsal, la apófisis orbitaria del palatino. En el límite entre las caras orbitarias inferior y medial se encuentran las siguientes suturas: lacrimomaxilar (*sutura lacrimomaxillaris*), entre el hueso lagrimal y el cuerpo del maxilar; etmoidomaxilar (*sutura ethmoideomaxillaris*), entre el hueso etmoides y el cuerpo del maxilar; palatoetmoidomaxilar (*sutura palatoethmoideomaxillaris*), entre el cuerpo del maxilar y la apófisis orbitaria del palatino; además, en la cara inferior de la órbita se encuentran, cerca del ángulo posterior, la sutura palatomaxilar (*palatomaxillaris*), entre el cuerpo del maxilar y la apófisis orbitaria del palatino, y ventrolateralmente la zigomáticomaxilar (*sutura zygomaticomaxillaris*), entre la apófisis piramidal del maxilar y el hueso malar. La pared orbitaria inferior presenta sólo, en su mitad ventral o anterior, una conexión ósea con la pared lateral, pues en el resto de su extensión está separada de ella por la hendidura esfenomaxilar (*fissura orbitalis sphenomaxillaris*). Esta hendidura, situada entre el borde dorsal de la cara orbitaria del cuerpo del maxilar y el caudal de la superficie orbitaria del ala mayor del esfenoides, está completada en su porción externa o lateral, bien por una pequeña apófisis desprendida de uno de los dos citados huesos que la limitan (v. figs. 89 y 91), bien por medio del hueso malar (v. fig. 92). La hendidura, que es más ancha en su porción externa que en su porción interna, comunica lateralmente con la fosa zigomática y medialmente con la pterigopalatina;



92. Cavidad orbitaria del lado derecho (*orbita*), pared lateral, vista por su superficie medial (Mediante un corte aproximadamente sagital se ha separado la porción medial de la cavidad orbitaria)



93. Cavidad orbitaria del lado derecho (*orbita*), pared inferior, vista desde arriba (En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)



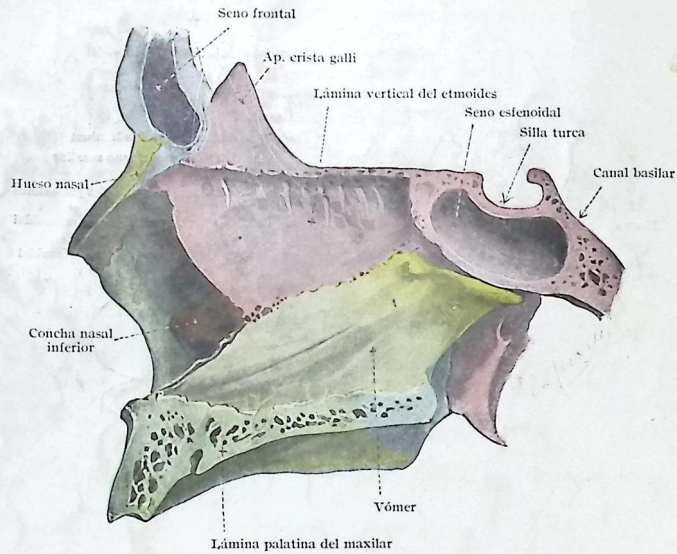
94. Corte frontal del cráneo, fragmento anterior, visto por su superficie dorsal

(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)

está en gran parte obliterada por una lámina formada por tejido conjuntivo y periostio. De su extremidad medial o posterior se desprende un surco que, pasando por delante de la raíz del ala mayor del esfenoides, se dirige a la hendidura esfenoidal. Aproximadamente en su parte media comienza el canal infraorbitario, que completado primeramente por el periostio orbitario (periórbita), se recubre, después de un trayecto de longitud variable, de tejido óseo para transformarse en el conducto infraorbitario (*canalis infraorbitalis*), el cual desemboca en la superficie de la cara a nivel del orificio infraorbitario, *foramen infraorbitale*.

La pared superior de la órbita (*paries superior*) (v. figs. 90-92) es horizontal, lisa y ligeramente cóncava y está formada por la porción orbitaria del hueso frontal y el ala menor del esfenoides. Es visible en ella una parte de la sutura esfenofrontal (*sutura sphenofrontalis*), formada entre los dos citados huesos. Además, ofrece en su porción ventrolateral la fosita lagrimal (*fossa glandulae lacrimalis*), en su porción ventromedial la fosita troclear (*foveola trochlearis*) y, más raramente y por fuera de ésta, la espina troclear (*spina trochlearis*).





### 97. Cavidad nasal (*cavum nasi ossei*),

tabique nasal óseo (*septum nasi osseum*), visto por el lado izquierdo

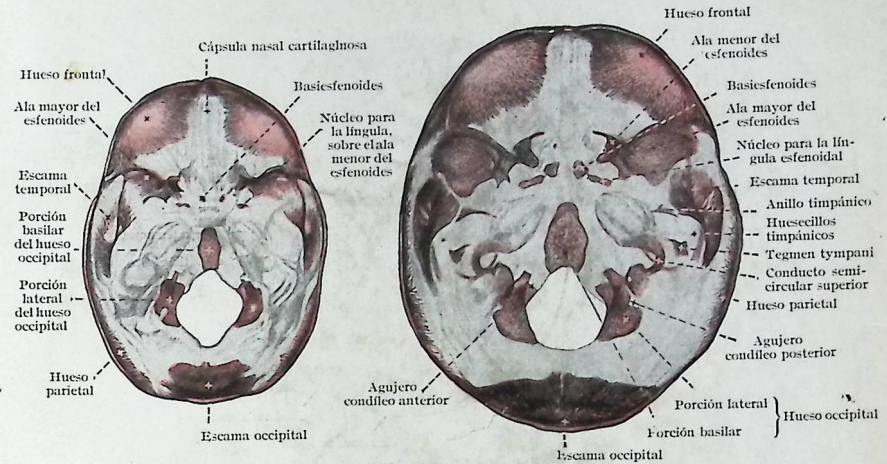
(En las figuras 77, 79, 81, 85, 87-89 y 91-97 se han empleado para los mismos huesos idénticos colores)

La pared craneal de las fosas nasales (v. figs. 94-96) es la más estrecha y está formada por la lámina cribosa del etmoides. La pared caudal es ancha, formándola a cada lado las caras nasales, ligeramente cóncavas, de las apófisis palatinas del maxilar y de las láminas horizontales del hueso palatino.

La pared ventral (v. figs. 78, 95 y 96) de la cavidad nasal propiamente dicha es únicamente ósea en su porción superior y está formada por la espina nasal del frontal y por los huesos nasales; además, ofrece la denominada *apertura piriformis*, que se abre hacia la superficie facial. Este orificio tiene forma de pera, es estrecho cranealmente y ancho caudalmente, estando delimitado en su parte superior por los bordes libres de los huesos nasales, lateralmente por las escotaduras nasales del maxilar superior, y en su parte inferior por los huesos incisivos (*ossa incisiva*) y la espina nasal anterior.

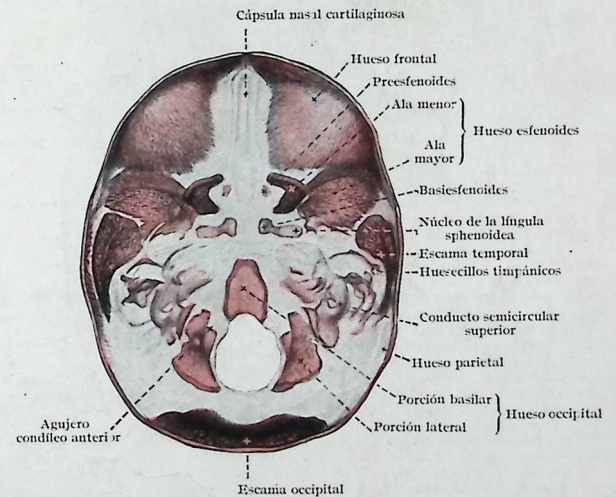
El tabique óseo nasal (*septum nasi osseum*) (v. fig. 94), que divide la cavidad nasal interiormente, se encuentra situado en el plano medio sagital y está, en la mayoría de los casos, algo desviado hacia uno de los dos lados; esta desviación no interesa nunca el borde dorsal. El tabique óseo comienza, en la porción ventral, mediante una profunda escotadura ocupada por el cartilago del tabique (*lamina septi cartilag. septodorsalis*) y termina libremente a nivel del límite dorsal de la fosa nasal, extendiéndose, por lo demás, sin ninguna interrupción esencial, desde la pared craneal hasta la caudal de las fosas nasales. Su porción craneal o superior está formada por la lámina vertical del etmoides, y su porción caudal o inferior por el vómer. Cranealmente se articula con la espina nasal del frontal en su parte anterior, con la lámina cribosa del etmoides en su parte media, y con la cresta esfenoidal y el *rostrum sphenoidium* en su porción posterior; caudalmente se conecta con la cresta nasal (*crista nasalis*), resultante de la unión de los dos maxilares superiores y de los dos palatinos.

La cavidad nasal está conexiónada: a nivel de la pared craneal, con la cavidad del cráneo a través de los orificios de la lámina cribosa, y con la cavidad orbitaria por medio de los conductos orbitarios internos anterior (*canalis orbitocranealis*) y posterior (*canalis orbitoethmoides*); a nivel de la pared lateral, con la cavidad orbitaria a través del conducto nasolagrimal y con la fosa ptérigopalatina por medio del agujero esfenopalatino; a nivel de la pared ventral, con la superficie de la cara mediante los orificios nasales; por último, a nivel de la pared caudal o inferior comunica con la cavidad bucal a través de los conductos incisivos.



98. Feto de 14 cm. de longitud (4 meses)

99. Feto de 18 cm. de longitud (4 meses)



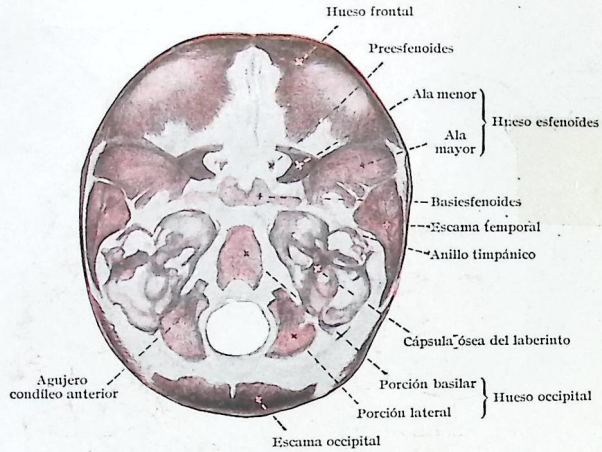
100. Feto de 12 cm. de longitud (4 meses)

### 98-103. Base del cráneo fetal

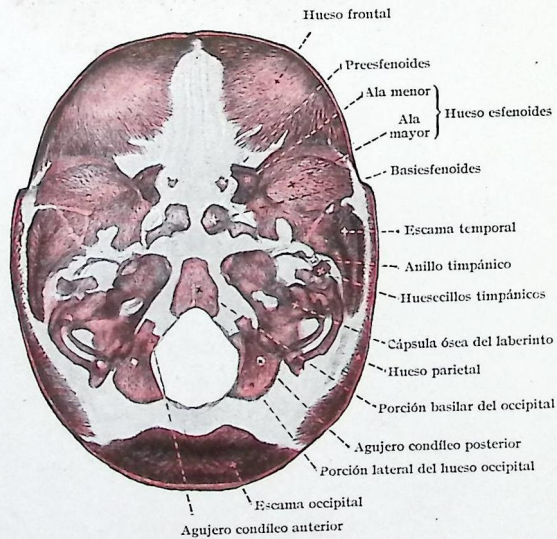
vista por arriba, previa separación de la bóveda

Aumento: 3 × 2

(El tejido óseo está teñido de rojo y las bases se han hecho transparentes)



101. Feto de 14 cm. de longitud (4 meses)



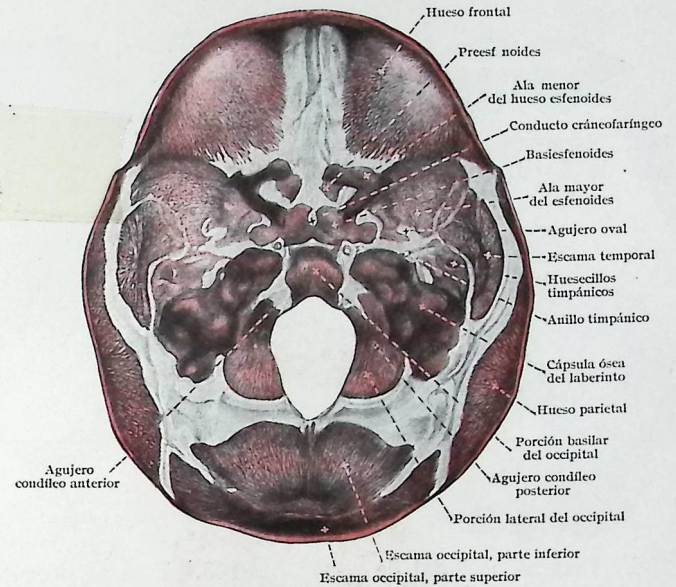
102. Feto de 19 cm. de longitud (comienzo del quinto mes)

**98-103. Base del cráneo fetal**

vista por arriba, previa separación de la bóveda

Aumento: 3 x 2

(El tejido óseo está teñido de rojo y las bases se han hecho transparentes)



103. Feto de 28 cm. de longitud (6 meses)

**98-103. Base del cráneo fetal**

vista por arriba, previa separación de la bóveda

Aumento: 3 x 2

(El tejido óseo está teñido de rojo y las bases se han hecho transparentes)

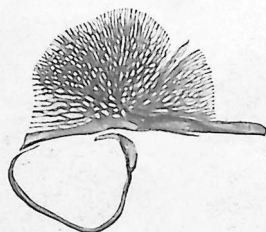
**Desarrollo de los huesos del cráneo**

Cada hueso del organismo procede, por lo menos, de un *punto de osificación*. La aparición de estos núcleos óseos está sometida, en cuanto a su localización, a muy escasas variaciones, mostrando, por el contrario, fuertes desviaciones individuales en lo que respecta a la época de su aparición. En el sexo femenino aparecen, especialmente a nivel de las epifisis, algo más precozmente que en el masculino, pero en cambio se sinostosan también antes (\*).

De los huesos del cráneo algunos son originariamente cartilagosos (huesos de sustitución o huesos primordiales) y proceden, en gran parte, de una masa cartilaginosa continua, el cráneo primordial (*primordial cranium*), de la cual deriva esencialmente la base del cráneo. Estos huesos son: el occipital (sin la parte superior de la escama), el esfenoides (sin la lámina medial de la apófisis pterigoides y el vértice del ala mayor), el temporal (sin las porciones escamosa y timpánica), el etmoides, la concha nasal inferior, una pequeña parte del maxilar inferior, el hueso hioides y los huesecillos del oído. La porción superior de la escama del occipital, la lámina medial de la apófisis pterigoides, el vértice del ala mayor del esfenoides, las porciones escamosa y timpánica del temporal, la mayor parte del maxilar inferior, así como todos los restantes huesos del cráneo que no hemos nombrado, se designan con el nombre de *huesos conjuntivos* o *huesos de cubierta*, y su tejido óseo se forma directamente del tejido conjuntivo; este tejido conjuntivo envuelve al encéfalo en forma de membrana, en sus porciones craneal, ventral, dorsal y laterales, constituyendo una verdadera *cápsula cutánea craneal*. Los núcleos óseos de los huesos primordiales se originan en el interior de la masa cartilaginosa mediante el proceso de osificación endocondral.

(\*) En las descripciones del desarrollo de los huesos empleamos siempre, para la indicación de la época que precede al nacimiento, los días y las semanas; en los huesos del cráneo y del tronco se cuenta por meses.



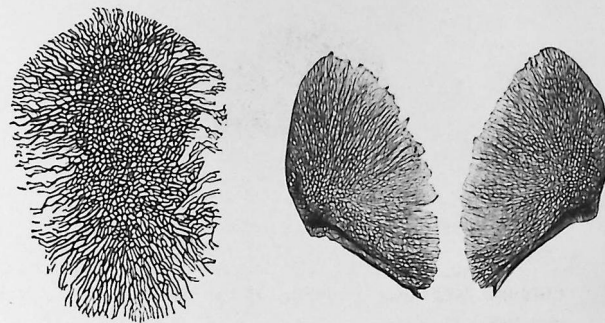


### 108. Porción escamosa y anillo timpánico del hueso temporal del lado derecho de un feto de 18 cm. de longitud

(4 meses)

Aumento:  $3 \times 1$

**Hueso temporal** (*os temporale*) (v. figs. 32-34 y 98-103). Todavía pueden reconocerse, en la época del nacimiento, los tres huesos de los cuales procede originariamente, correspondientes a las porciones escamosa, timpánica y petrosa; además, contiene en su interior los huesecillos del oído, y con él se conecta, como elemento especial, la porción hioidea (apófisis estiloides); la porción escamosa y la porción timpánica son de origen conjuntivo; las otras partes se forman a expensas de cartilago. En la porción escamosa aparece, al final del segundo mes, junto a la raíz de la apófisis zigomática, un núcleo que más tarde se extiende, en dirección caudal, por detrás de la porción timpánica. El núcleo de la porción timpánica tiene su origen, al comienzo o a la mitad del tercer mes, en el tejido conjuntivo que circunda el borde de la membrana del tímpano, formando desde un principio un anillo casi totalmente cerrado, pues solamente permanece abierto en su porción craneal, que se denomina anillo timpánico (*anulus tympanicus*), en el cual se fija la membrana del tímpano; los extremos libres del anillo timpánico se sueldan, aproximadamente, en la época del nacimiento, con la porción escamosa. La porción petrosa se origina por osificación de la denominada cápsula cartilaginosa del laberinto, que envuelve completamente al rudimento de éste; comienza en el cuarto mes, presentando un gran número de núcleos; al final del sexto mes el laberinto está ya completamente rodeado de hueso. El *tegmen tympani* se osifica en parte como hueso de sustitución o cartilaginoso y en parte como hueso de cubierta o conjuntivo. La apófisis estiloides se origina a expensas de la extremidad craneal del cartilago del segundo arco branquial y su osificación tiene lugar por dos núcleos, de los cuales el craneal aparece poco antes del nacimiento y el caudal algo después; el craneal se suelda pronto con las porciones petrosa y timpánica, haciéndolo con el núcleo caudal aproximadamente en la edad media de la vida. Los huesecillos del oído comienzan a osificarse en el cuarto mes; el martillo (con excepción del *processus longus* que es de origen conjuntivo) y el yunque se forman, a expensas de núcleos derivados de la extremidad craneal, del cartilago del primer arco branquial; el núcleo del estribo procede del extremo craneal del cartilago del segundo arco branquial. El proceso de neumatización tiene su comienzo en el primer año de la vida a nivel del antro y avanza rápidamente, estando la apófisis mastoideas ya completamente neumatizada al final de los años 3.º o 4.º.



### 109. Hueso parietal del lado derecho de un feto de unos 9 cm. de longitud

(14 semanas, aproximadamente)

Aumento:  $3 \times 1$

### 110. Hueso frontal de un feto de unos 4 meses

visto por su superficie ventral

Aumento:  $3 \times 1$

**Hueso frontal** (*os frontale*) (v. figs. 98-103). Es de formación conjuntiva y procede de dos núcleos, uno derecho y otro izquierdo, que al final del segundo mes invaden la región que más tarde ocuparán las protuberancias frontales; además, pueden aparecer antes del nacimiento, a cada lado, otros núcleos accesorios, que pronto se sueldan con el núcleo principal. Las dos mitades del hueso se aproximan entre sí y, por regla general, se juntan una con otra, sin sutura intermedia, durante el período que media entre el 1.º y el 2.º año; el proceso de unión comienza a nivel de la región nasal y progresa rápidamente hacia la parte superior del hueso (v. pág. 34). Los senos frontales aparecen entre el 1.º y el 2.º año; su desarrollo está ya esencialmente concluido en la época de la pubertad.

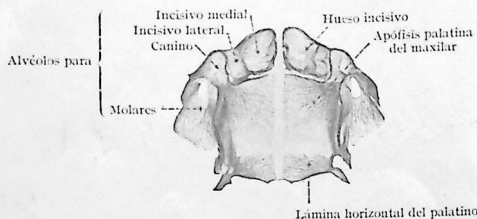
**Hueso parietal** (*os parietale*) (v. figs. 98-103). Es también de formación conjuntiva y se origina, en la mayoría de los casos, a expensas de dos núcleos, uno craneal y otro caudal, los cuales aparecen al final del segundo mes y se sueldan muy pronto entre sí.

**Hueso etmoides** (*os ethmoides*). Se origina como hueso de sustitución o cartilaginoso, a expensas de varios núcleos que aparecen en la denominada cápsula cartilaginosa nasal, formación que envuelve por arriba y lateralmente a la cavidad nasal y que está dividida en dos mitades a nivel del plano medio. Al final del quinto mes aparece en la pared lateral de la cápsula nasal, a cada lado, un núcleo del que proceden la lámina papirácea del etmoides y la cornetas nasales. Al final del primer año hace su aparición, en la parte ventrocraneal del tabique cartilaginoso, un núcleo a expensas del cual se osifican la apófisis *crista galli* y la lámina vertical. En el 2.º año comienzan las dos partes laterales y la lámina vertical del etmoides a unirse entre sí y con los núcleos accesorios que han aparecido, después del nacimiento, en la apófisis *crista galli* y en la lámina cribosa. Los senos o celdas etmoidales se originan entonces dando lugar a la elevación de la mucosa nasal entre los pliegues de los cornetes; las laminillas óseas crecen en su interior después del nacimiento. La osificación del etmoides está terminada a los 16 años.

**Concha nasal inferior** (*concha nasalis inferior*). Se forma, como hueso de sustitución o cartilaginoso, a expensas de un núcleo que aparece en la pared lateral de la cápsula nasal cartilaginosa en el transcurso de la segunda mitad del desarrollo embrionario.

**Hueso lagrimal** (*os lacrimale*). Es de origen conjuntivo y se desarrolla ordinariamente por un núcleo que aparece en la superficie externa de la cápsula nasal cartilaginosa al final del cuarto mes.

**Hueso nasal** (*os nasale*). Es un hueso conjuntivo que se forma en la porción ventral de la cápsula nasal cartilaginosa, a expensas de dos núcleos aparecidos al final del segundo mes. La base cartilaginosa sobre la que se originan los huesos es reabsorbida después del nacimiento.



### 111. Paladar de un feto de 19 cm. de longitud

(comienzo del quinto mes) visto desde abajo

Aumento: 2 × 1



### 112. Mitad derecha del maxilar inferior de un feto de 6,3 cm. de longitud

(duodécima semana)

Aumento: 4 × 1

### 113. Mitad derecha del maxilar inferior de un feto de final del quinto mes

Aumento: 2 × 1

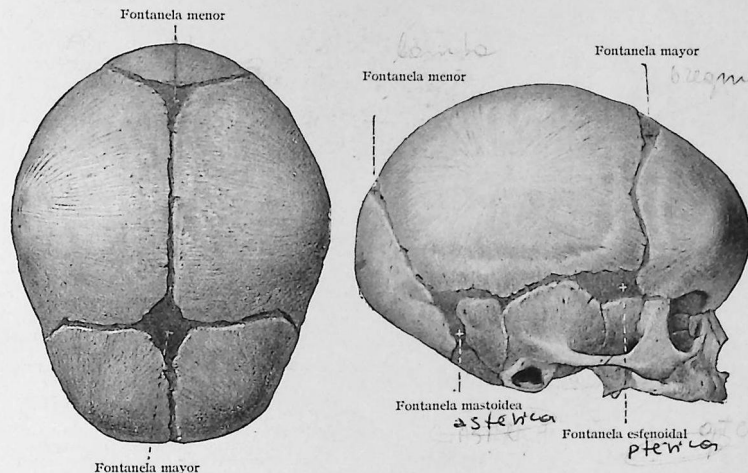
**Vómer (vomer).** En la octava semana aparece, a cada lado del tabique nasal cartilaginoso, cerca de su borde caudal, un núcleo óseo; los dos núcleos se unen entre sí por debajo del borde caudal del tabique y crecen paulatinamente en dirección ventral, gracias a una progresiva reabsorción del cartilago situado entre ellos. El vómer es, por consiguiente, un hueso de cubierta puro. Su desarrollo está ya terminado en la época de la pubertad.

**Maxilar superior (maxilla).** Es de origen conjuntivo y se forma a expensas de dos partes, una medial, la cual abarca la zona de los dos alvéolos incisivos (*os incisivum*), y otra lateral, que corresponde a la porción restante. El hueso incisivo (*os incisivum*) que en los animales presenta una apófisis dirigida en dirección frontal que contribuye a delimitar la *apertura piriformis*, ofrece, a partir de la sexta semana, tres núcleos que pronto se sellan; la porción restante presenta, en esta misma época, un núcleo; las dos partes se unen entre sí al final del segundo mes. El seno maxilar aparece en la cara medial del maxilar en el transcurso del cuarto mes, inicialmente en forma de una fosa poco profunda.

**Hueso palatino (os palatinum).** Se forma, como hueso conjuntivo, a expensas de un núcleo que aparece en la octava semana en el ángulo que existe entre la lámina vertical y la horizontal.

**Hueso malar o pómulos (os zygomaticum).** Es también de origen conjuntivo y se desarrolla a expensas de un núcleo que se origina en la octava semana. A veces se forman dos y hasta tres núcleos, que casi siempre se unen entre sí, pero que en ocasiones pueden permanecer separados.

**Maxilar inferior (mandíbula).** En su mayor parte es de formación conjuntiva y procede de un núcleo bilateral que se origina en la séptima semana en las porciones laterales del cartilago de Meckel del primer arco branquial; a expensas de este núcleo se desarrolla la principal parte del cuerpo y de las ramas. En la zona del cartilago de Meckel situada en la proximidad de los incisivos se forma directamente el hueso a expensas de dicho cartilago. Además, se origina tejido cartilaginoso en el tejido conjuntivo a nivel de los vértices de la apófisis coronoides y del cóndilo, en el ángulo del maxilar, en las extremidades internas de ambas mitades del cuerpo del maxilar y en el borde alveolar; este tejido cartilaginoso, que se forma independientemente del cartilago de Meckel, se transforma en hueso. Todas estas formaciones óseas accesorias se sellan pronto con el hueso principal. En el tejido conjuntivo situado entre las dos mitades maxilares aparecen, poco antes del nacimiento o inmediatamente después del mismo, uno o varios huesecillos (*ossicula mentalia*) que se sellan pronto con la mitad maxilar correspondiente. Las dos mitades maxilares se unen entre sí durante el primer año de la vida.



### 114 y 115. Cráneo de un recién nacido

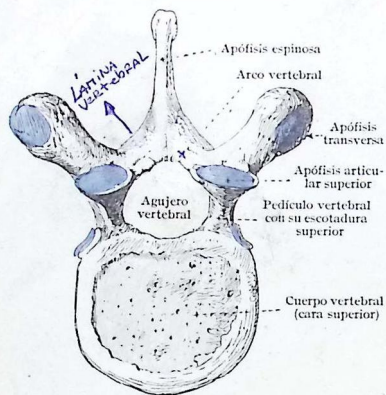
Visto desde arriba

Visto por el lado derecho

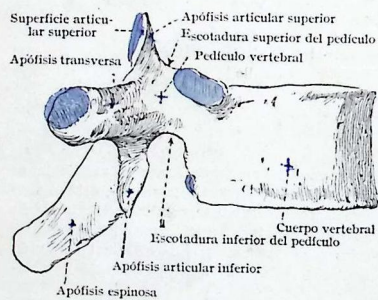
Aumento: 1 × 2

**Hueso hioideo (os hyoides).** Se origina a expensas del esqueleto branquial cartilaginoso y especialmente el asta menor, del segundo cartilago branquial y el asta mayor, del tercero; el cuerpo procede de un segmento intermedio que ventralmente existe, resultado de la unión de los cartilagos branquiales segundo y tercero. Se osifica por cinco núcleos, que aparecen uno en el cuerpo y otro en cada asta; los del cuerpo y las astas mayores existen ya al final de la vida fetal; los de las astas menores no hacen su aparición hasta mucho tiempo después del nacimiento.

**Fontanelas.** Después del nacimiento se encuentran todavía restos de la cápsula fibrosa del cráneo (v. pág. 85) que permanecen sin osificar, en forma de estrechas líneas a lo largo de las futuras suturas craneales, o de grandes zonas en los sitios donde confluyen varios huesos. Estas últimas, que se designan con el nombre de fontanelas (*fonticuli cranii*), se encuentran en los ángulos de los huesos parietales, en número de seis: dos impares y cuatro pares, dos a cada lado. De las impares la mayor (*fonticulus major*) es cuadrangular, con un vértice agudo dirigido hacia delante, y está situada en el punto de cruzamiento de las suturas coronaria, sagital y frontal; la menor (*fonticulus minor*) es triangular y se encuentra en el vértice de la escama occipital, en el sitio donde se relacionan las suturas lambdaoidea y sagital. De las pares, la ventral (*fonticulus sphenoides*) es alargada, se halla a nivel del vértice del ala mayor del esfenoides, y limita con el ángulo parietal del ala mayor, la escama temporal, el ángulo esfenoidal del parietal y la escama del hueso frontal; la dorsal es irregular (*fonticulus mastoideus*) y se encuentra situada por debajo del ángulo mastoideo del hueso parietal, estando circunscrita por éste, por la porción petromastoidea del hueso temporal y por la escama del occipital. Las fontanelas se cierran, en su mayor parte, en el primer año de la vida; la fontanela mayor lo hace durante el 2.º año.



Superficie craneal



Lado derecho

El arco vertebral (*arcus vertebrae*) se origina, a derecha e izquierda de la parte superior de la superficie dorsal del cuerpo, mediante dos delgadas raíces o pedículos vertebrales (*radix cranialis*) y en su borde caudal otra más profunda (*incisura vertebrae caudalis*); estas escotaduras se ajustan de tal manera al superponerse las vértebras vecinas, que se origina, entre cada dos de ellas, el denominado agujero de conjunción (*foramen intervertebrale*); en la constitución de estos agujeros, que están atravesados por vasos y nervios (v. fig. 128), intervienen por detrás de la escotadura superior del pedículo las apófisis articulares, /Un poco la apófisis articular superior (*processus articularis cranialis*), cuya superficie articular (*facies articularis cranialis*) mira generalmente hacia atrás; por detrás de la escotadura caudal del pedículo se extiende, en dirección hacia abajo, la apófisis articular inferior (*processus articularis caudalis*) con su superficie articular (*facies articularis caudalis*) que está corrientemente orientada en dirección ventral. Entre las dos apófisis articulares o algo ventralmente respecto a ellas existe la apófisis transversa (*processus transversus*), que está dirigida en sentido lateral. De la parte media del arco vertebral se desprende, en dirección dorsal, la apófisis espinosa (*processus spinalis*).

## 116 y 117. Vértebra (vertebra)

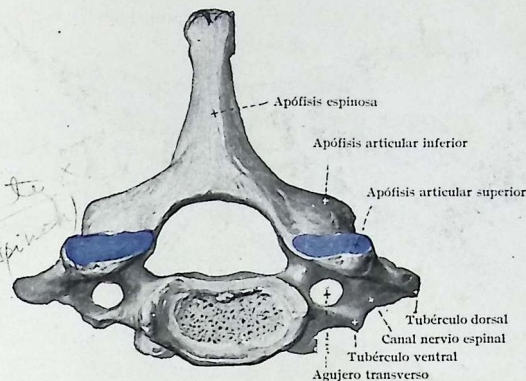
(10.<sup>a</sup> vértebra dorsal algo esquematizada)

(Las superficies articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

La columna vertebral (*columna vertebralis*) se extiende desde la base del cráneo hasta la extremidad caudal del tronco. Consta de 33 ó 34 vértebras (*vertebrae*) superpuestas, las cuales, según las regiones en que se encuentran, se dividen en cervicales (*vertebrae cervicales*), dorsales (*vertebrae thoracicae*), lumbares (*vertebrae lumbales*), sacras (*vertebrae sacrales*) y coccigeas (*vertebrae caudales = coccigicae*).

Cada vértebra ofrece, aproximadamente, la forma de un anillo, y está formada por un cuerpo (*corpus vertebrae*), grueso y situado ventralmente, y por un arco vertebral (*arcus vertebrae*) aplanado y endeble; entre ambos se forma el ancho agujero vertebral (*foramen vertebrae*). La suma de los agujeros vertebrales origina el conducto vertebral (*canalis vertebralis*) (v. Desarrollo, pág. 118).

El cuerpo vertebral (*corpus vertebrae*) tiene la forma de un corto cilindro limitado craneal y caudalmente por una placa terminal; ambas placas son aproximadamente paralelas entre sí y están orientadas hacia las mismas formaciones de las vértebras vecinas. Sus superficies libres superior e inferior (*facies terminalis cranialis* y *facies terminalis caudalis*) son algo rugosas, están limitadas por un borde liso, más o menos saliente, y se adhieren fuertemente al disco intervertebral. Las superficies ventral y laterales del cuerpo son convexas en sentido horizontal y algo cóncavas en dirección vertical; la superficie dorsal, que forma el límite anterior del agujero vertebral, es aproximadamente plana y presenta agujeros nutricios especialmente desarrollados.



## 124. Séptima vértebra cervical (*vertebra prominens*)

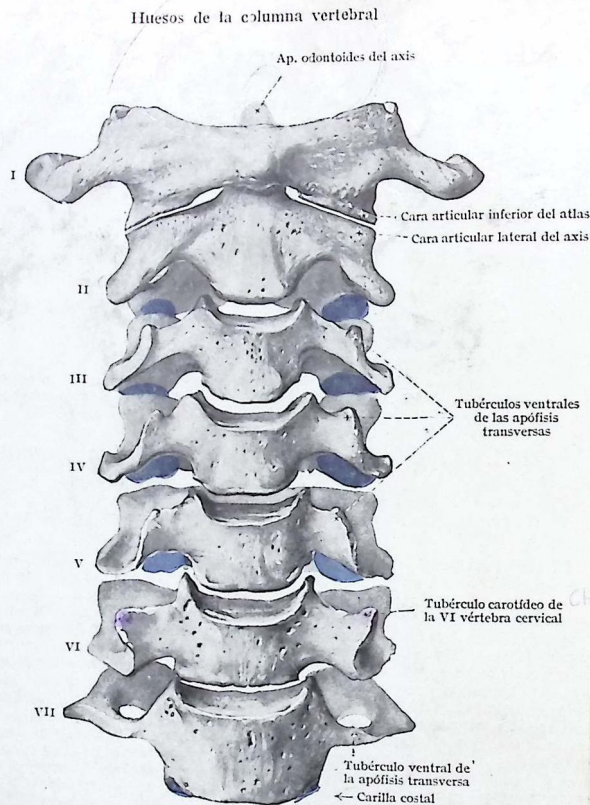
vista por su superficie craneal

(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

La segunda vértebra cervical o axis (*epistropheus*) (v. figs. 122, 123 y 125) presenta como detalle especial un grueso tubérculo o diente (*dens*) que, implantado en la superficie craneal del cuerpo, sigue una dirección ascendente; este tubérculo, denominado apófisis odontoides, ofrece en sus caras ventral y dorsal sendas carillas articulares recubiertas de cartilago (*facies articularis ventralis* y *dorsalis*), terminando, en su parte superior, en un vértice romo. A cada lado de la apófisis odontoides y sobre las porciones laterales del cuerpo se encuentran las superficies articulares superiores (*facies articularis lateralis*), que son de forma redondeada, ligeramente convexas y están recubiertas de cartilago; ambas superficies son oblicuas y se hallan orientadas en dirección láterocraneal (hacia fuera y arriba). Las apófisis articulares inferiores (*processus articularis caudalis*), la apófisis espinosa (*processus spinalis*) y el agujero vertebral (*foramen vertebrae*), no muestran desviación alguna especial; en la apófisis transversa (*processus costotransversarius*) faltan los tubérculos ventral y dorsal, así como el canal del nervio espinal; el agujero transverso (*foramen costotransversarium*) es un corto canal situado debajo de las caras articulares laterales e incurvado hacia fuera. La escotadura inferior del pedículo (*incisura vertebrae caudalis*) está situada, como en las restantes vértebras cervicales, por delante de la apófisis articular.

No existe una verdadera escotadura superior (*incisura vertebrae cranialis*), debido a que el axis en realidad no posee apófisis articular superior; el segundo nervio espinal pasa por un canal existente por detrás de la superficie articular superior que hemos descrito en el cuerpo de la vértebra (v. Desarrollo, pág. 118).

La séptima vértebra cervical (v. fig. 125) se hace ostensible por su apófisis espinosa (*processus spinalis*) especialmente larga, gruesa y unituberculosa, caracteres que, en la palpación de las vértebras desde el cráneo hacia abajo, permiten diferenciarla claramente de las otras vértebras cervicales; por este motivo se designa con el nombre de vértebra prominente (*vertebra prominens*). Además las apófisis transversas (*processus costotransversarii*) son largas; el agujero transverso (*foramen costotransversarium*) puede faltar en uno o en ambos lados, y cuando existe, es pequeño casi siempre, a veces hendido, da paso corrientemente a la vena vertebral y sólo en raros casos está también atravesado por la arteria. En la porción caudal o inferior de la superficie lateral del cuerpo se encuentra a menudo, uni o bilateralmente, una fosita o carilla costal (*fovea costalis*) para la articulación con la cabeza de la primera costilla (v. fig. 125). La zona que limita el agujero transverso en su porción ventrolateral o anterolateral es, por regla general, esencialmente más débil que la que lo limita dorsalmente; corresponde, junto con el vértice del tubérculo dorsal, a la denominada zona costal, y puede a veces constituir una verdadera costilla cervical móvil, de longitud variable (v. fig. 137, núm. 4).



### 125. Vértebras cervicales (*vertebrae cervicales*)

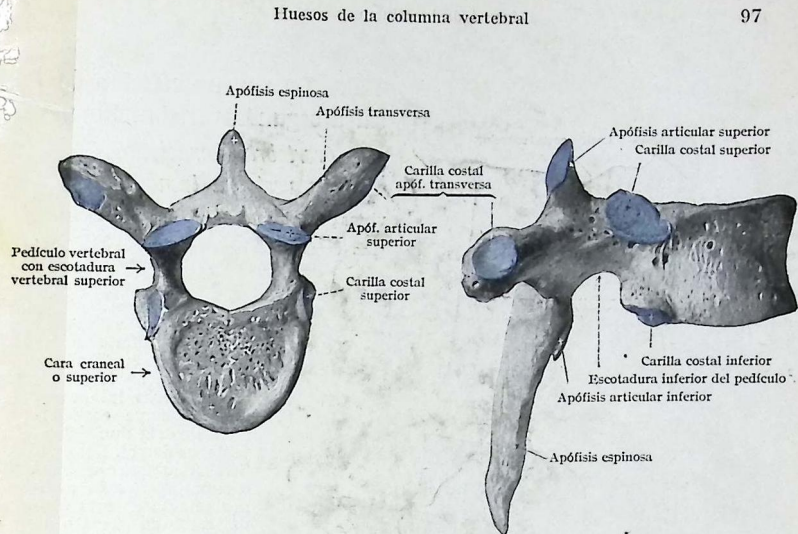
vistas por su superficie ventral

(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

Los cuerpos de las vértebras cervicales van ensanchándose desde la primera hasta la séptima. Sus superficies articulares están de tal manera incurvadas, que permiten siempre el amoldamiento de la cara caudal de cada vértebra con la craneal de la próxima inferior.

Las apófisis transversas (*processus costotransversarii*) disminuyen, en general, paulatinamente de longitud desde la séptima vértebra, en dirección craneal, hasta la segunda; a ésta sigue, brusca e inmediatamente, la extensa apófisis transversa del atlas. Los tubérculos ventrales de las apófisis costotransversas aumentan de tamaño desde la tercera vértebra hasta la sexta; los de esta última se denominan tubérculos carotídeos (*tubercula carotica*); en la séptima vértebra están sólo débilmente desarrollados (v. fig. 124).

Las apófisis espinosas (*processus spinales*) son cortas y a menudo divididas desde la segunda vértebra cervical hasta la quinta o sexta; su longitud aumenta también algo en dirección caudal. La apófisis espinosa de la séptima vértebra (y a veces también la de la sexta) es larga y no está bifurcada.



### 126 y 127. Sexta vértebra dorsal (*vertebra thoracica VI*)

Superficie craneal

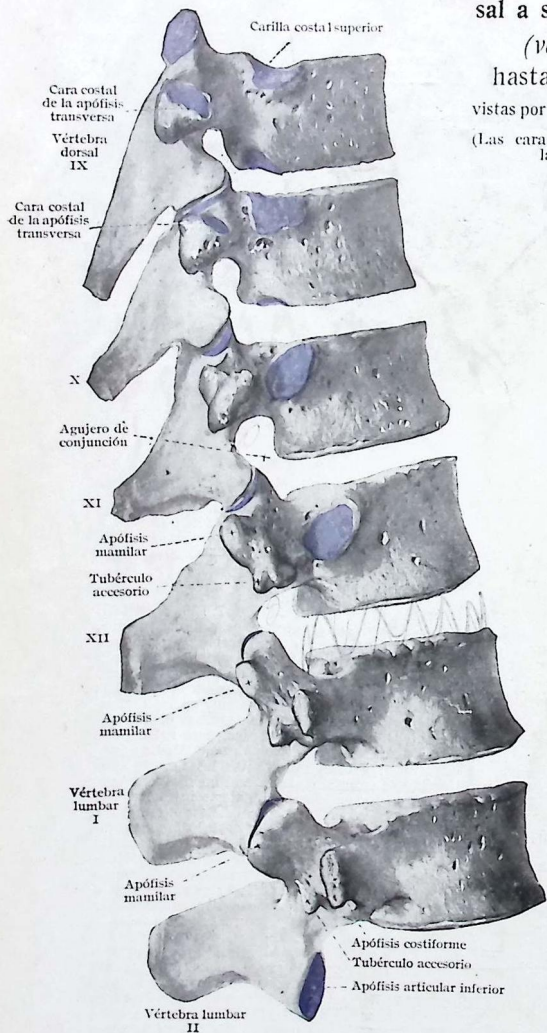
Lado derecho

(Las caras articulares revestidas de cartilago están teñidas de azul)

Las vértebras torácicas o dorsales (*vertebrae thoracicae*) (v. figs. 116, 117, 128, 147 y 148) están unidas con las costillas mediante articulaciones móviles. Su número es, ordinariamente, de doce. Cada vértebra presenta un ancho cuerpo, algo más bajo en su porción anterior que en la posterior; las superficies terminales de los cuerpos son planas y su forma es arrionada o de judía en las vértebras extremas (craneales y caudales), adoptando la de corazón de naipe francés las vértebras intermedias. El agujero vertebral es estrecho y redondeado. Las apófisis articulares (*processus articulares*) están implantadas verticalmente y sus superficies articulares son muy variables, planas o ligeramente incurvadas, formando parte de una superficie cilíndrica con su eje colocado ventralmente respecto al agujero vertebral; las caras articulares craneales miran en dirección dorsal, y las caudales o inferiores en dirección ventral. Las apófisis transversas (*processus transversus*) se implantan, a cada lado, entre las dos apófisis articulares y están muy desarrolladas; su dirección es exactamente lateral en las vértebras craneales o superiores y oblicua hacia fuera y atrás en las vértebras caudales o inferiores; el cambio de dirección tiene lugar paulatinamente. En la superficie ventral de su extremidad libre o externa ofrecen una pequeña fosa recubierta de cartilago, la carilla costal (*facies costalis processus transversi*), para la articulación con la tuberosidad de la costilla; esta carilla falta en las undécima y duodécima vértebras y a veces también en la décima. La apófisis espinosa es larga, triangular, puntiaguda e inclinada, en intensidad variable, en dirección caudal; las apófisis espinosas correspondientes a las vértebras medias se cubren una a otra a manera de tejas. Como detalles especiales, las vértebras torácicas ofrecen pequeñas carillas articulares situadas en la superficie lateral del cuerpo, en la proximidad de la raíz del arco vertebral. En cada una de las nueve primeras vértebras existen dos de estas carillas articulares, una grande a nivel del borde craneal (*fovea costalis cranialis*) y otra más pequeña junto al borde caudal (*fovea costalis caudalis*); cada fovea costal caudal forma, juntamente con la fovea costal craneal de la vértebra vecina y con el disco intervertebral correspondiente, la fovea costal craneal de la vértebra vecina y con la décima hasta la duodécima vértebra la superficie articular para la cabeza costal. Desde la décima hasta la duodécima vértebra la superficie articular para la cabeza costal. Desde la décima hasta la duodécima vértebra en cada (véanse figs. 117 y 128) se encuentra solamente una carilla costal (*fovea costalis*) en cada pieza vertebral, carilla que está situada a nivel del borde craneal en la décima vértebra y en la parte media, aproximadamente, de la superficie lateral en las undécima y duodécima (véase Desarrollo, pág. 118).

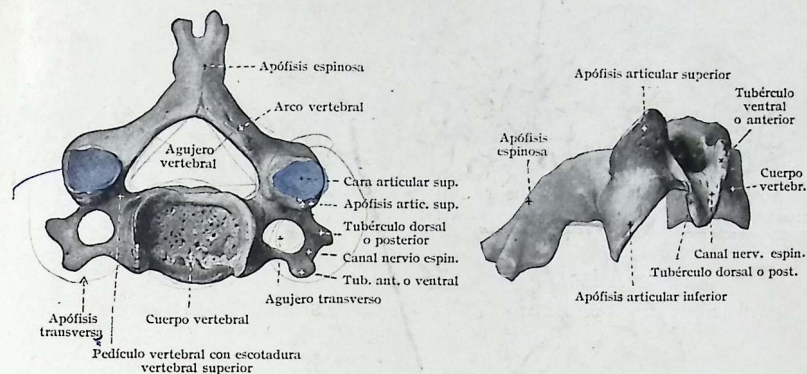
128. De novena vértebra dorsal a segunda vértebra lumbar  
(vertebra thoracica IX hasta vertebra lumbalis II)

vistas por el lado derecho y algo dorsalmente  
(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)



Las dos vértebras torácicas inferiores se aproximan, en muchos detalles de su forma, a las vértebras lumbares, y ello ocurre especialmente con la duodécima vértebra dorsal. Las apófisis articulares craneales o superiores están ordinariamente en esta última como en el resto de las torácicas, casi frontalmente orientadas; sus apófisis articulares inferiores se encuentran, por el contrario, orientadas casi sagitalmente, como ocurre en las vértebras lumbares. Por este motivo puede considerarse a la duodécima vértebra como una « vértebra de transición ». El cambio descrito en las apófisis articulares puede ya tener lugar en la undécima vértebra torácica.

Se encuentran, además, claramente visibles en la duodécima vértebra y menos ostensibles en las undécima y décima, en la porción dorsal de las apófisis transversa y articular superior, pequeños tubérculos que, por su forma y situación, son iguales a los tubérculos accesorios y mamilares (*processus accessorii* y *mamilares*) de las vértebras lumbares (v. página 99). Las apófisis transversas son cortas y fuertemente dirigidas hacia atrás.



118 y 119. Cuarta vértebra cervical (*vertebra cervicalis IV*)

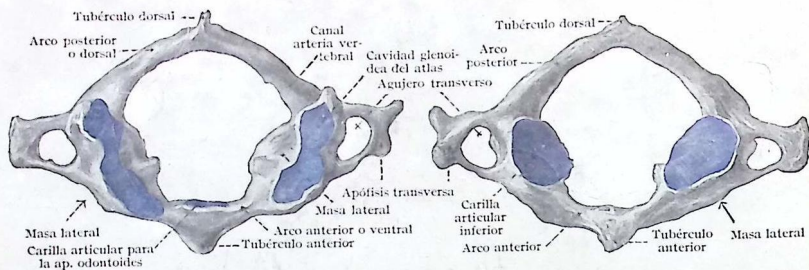
Superficie craneal

Lado derecho

(Las superficies articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

Se designan con el nombre de vértebras cervicales (*vertebrae cervicales*) (v. fig. 125) las siete colocadas por encima de las dorsales, en la región del cuello. El cuerpo de estas vértebras es de escasa altura, y sus superficies superior e inferior ofrecen la forma de un cuadrilátero alargado con ángulos redondeados. La altura del cuerpo es aproximadamente la misma en sus porciones ventral y dorsal. La cara craneal del mismo es cóncava en dirección frontal y ligeramente convexa en sentido sagital; la cara caudal está inversamente incurvada. El agujero vertebral es triangular y muy ancho. Las apófisis articulares superiores e inferiores son muy oblicuas en ambos lados; sus caras articulares están ligera e irregularmente abovedadas, mirando la craneal o superior hacia atrás y arriba y la caudal o inferior hacia delante y abajo. La apófisis espinosa es, corrientemente, corta y bituberculosa. Especialmente característica, en las vértebras cervicales, es la forma de las apófisis transversas (*processus costotransversarii*). Estas apófisis asientan sobre la porción ventral de los procesos articulares, sobre el pedículo y sobre el cuerpo vertebral, son cortas y están orientadas en dirección látero-caudal. Sobre su superficie craneal existe un profundo surco (*sulcus nervi spinalis*) por el que pasa la raíz anterior del nervio cervical, surco que va desde la escotadura superior del pedículo hasta el vértice de la apófisis transversa, dividiendo a ésta en dos tubérculos, uno anterior (*tuberculum ventrale*) y otro posterior (*tuberculum dorsale*), de los cuales el primero está generalmente más elevado que el segundo. Se encuentra, además, en la base de la apófisis transversa el agujero costolateral o transversal (*foramen costolateralis*) por donde pasan, en las seis primeras vértebras, la arteria y la vena vertebrales, y en la séptima, en la mayoría de los casos, únicamente la vena vertebral. La porción de la apófisis transversa que presenta el tubérculo anterior y que está situada por delante del agujero transversal, más la situada lateralmente respecto a este orificio, juntamente con el suelo del *sulcus nervi spinalis* y el vértice del tubérculo dorsal, representan el rudimento de una costilla y por tal motivo se designa al conjunto de estas formaciones con el nombre de *porción costal* (v. fig. 137, número 3); en la séptima vértebra cervical puede encontrarse una verdadera costilla (véase figura 137, núm. 4 y pág. 118) (v. Desarrollo, pág. 118).

De las vértebras cervicales, la primera o atlas (*axis*), la segunda o axis (*epistropheus*), la séptima o prominente (*vertebra prominens*) difieren considerablemente de las otras.

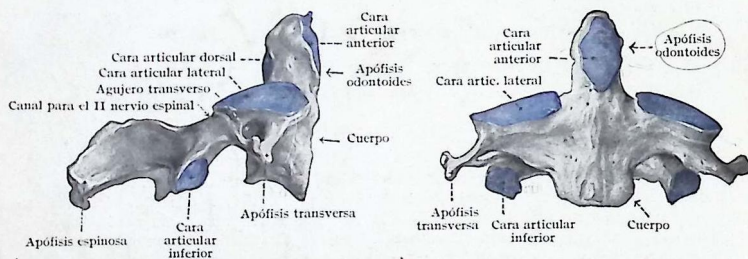


120. Atlas

Superficie craneal o superior

121. Atlas

Superficie caudal o inferior

122. Axis (*epistrophus*)

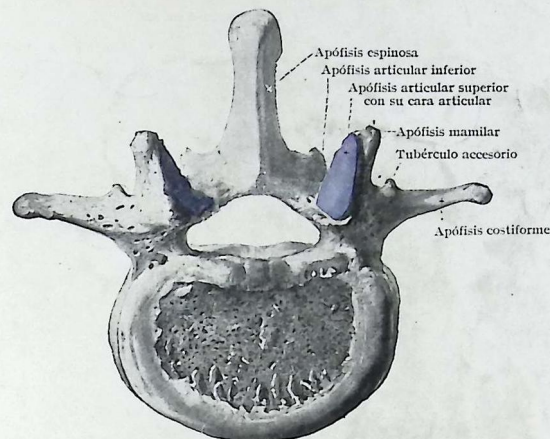
Lado derecho

(Las superficies articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

123. Axis (*epistrophus*)

Superficie ventral o anterior

La primera vértebra cervical o atlas (v. fig. 125) debe ser especialmente señalada porque en ella falta el núcleo del cuerpo. En vez del cuerpo presenta únicamente en su porción ventral un delgado tallo óseo, el arco-anterior (*arcus ventralis*), que en su cara anterior muestra un pequeño tubérculo (*tuberculum ventrale*) y en su superficie posterior una carilla articular recubierta de cartilago (*facies articularis dentalis*). El arco vertebral propiamente dicho, denominado en este caso arco dorsal (*arcus dorsalis*), es delgado, redondeado y con un pequeño tubérculo en su parte media (*tuberculum dorsale*), en el sitio correspondiente a la apófisis espínosa. Entre los dos arcos se encuentran las masas laterales (*massae laterales*); cada una de éstas presenta en su porción craneal una superficie oval, a menudo estrecha y cóncava en sus dos direcciones, que se articula con el cóndilo del occipital y que se denomina cavidad glenoidea del atlas (*fovea articularis cranialis*); en la porción caudal de las masas laterales se encuentra otra cara plana, redondeada y recubierta de cartilago, para la articulación con la superficie correspondiente del axis. De la parte externa de las masas laterales se desprende, hacia fuera, la apófisis transversa (*processus costotransversarii*), que está desprovista de tubérculos y de canal para el nervio espinal. Del agujero transverso (*foramen costotransversarium*) sale un canal que, siguiendo un trayecto arqueado, pasa por la superficie craneal del arco posterior y por detrás de la masa lateral, para ir a terminar en el agujero vertebral; dicho canal, por donde pasan la arteria y vena vertebrales y el primer nervio cervical (véase página 202) se denomina canal de la arteria vertebral (*sulcus arteriae vertebralis*). Las escotaduras vertebrales de los pedículos no ofrecen en esta vértebra la disposición que presentan en las demás vértebras cervicales (v. pág. 95). El agujero vertebral es muy grande y aproximadamente pentagonal, y únicamente su gran porción posterior corresponde al agujero vertebral de las demás vértebras; su parte anterior, más pequeña, está ocupada por el diente del axis y el ligamento transverso (v. fig. 298) (v. Desarrollo, pág. 118).

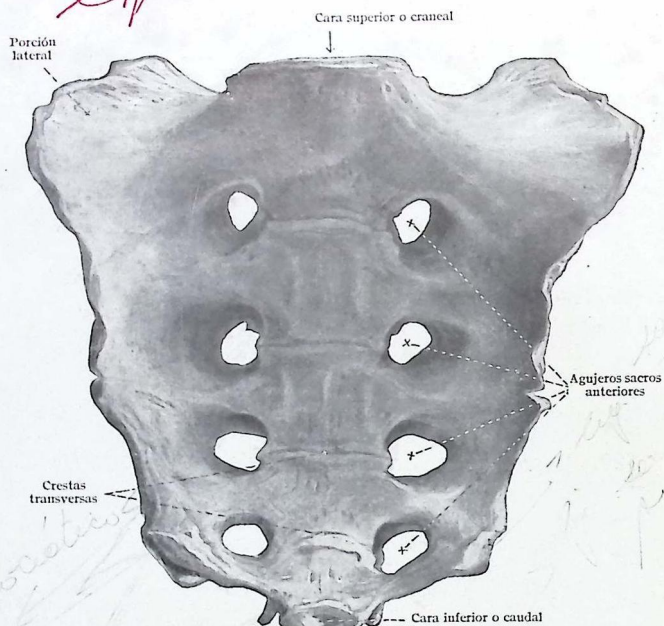
129. Tercera vértebra lumbar (*vertebra lumbalis III*)

Superficie craneal

(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

Las vértebras lumbares (*vertebrae lumbales*) (v. fig. 128) están situadas, en número de cinco, debajo de las dorsales, entre éstas y el sacro. Son más altas y más anchas que las vértebras cervicales y dorsales. El cuerpo de las lumbares está limitado por dos placas terminales planas, de forma arrionada u oval, con el eje mayor colocado transversalmente; en las cuatro primeras el cuerpo tiene en sus porciones ventral y dorsal aproximadamente la misma altura. El agujero vertebral (*foramen vertebrae*) es estrecho y triangular. Las apófisis articulares (*processus articulares*) están implantadas verticalmente y sus caras articulares (*facies articulares*) se orientan casi en el plano sagital; las caras articulares superiores (*facies articulares craniales*) son cóncavas hacia atrás y adentro (dorsomedialmente) y las caras articulares inferiores (*facies articulares caudales*) son convexas y están orientadas en sentido inverso, o sea adelante y afuera (ventrolateralmente), formando, las dos, parte de una superficie cilíndrica cuyo eje está situado dorsalmente respecto al agujero vertebral; cada apófisis articular superior abarca en su cavidad a la apófisis articular inferior correspondiente de la vértebra vecina. En el borde dorsal de la apófisis articular superior se eleva un pequeño tubérculo, como que se dirige hacia atrás y que se denomina tubérculo mamilar (*processus mamillaris*). La apófisis espínosa es alta y plana, encontrándose orientada, casi exactamente, en dirección dorsal; termina en forma de tubérculo y está a menudo algo incurvada hacia abajo en forma de gancho. Las apófisis laterales se desprenden, a cada lado de la vértebra, a nivel de la raíz del arco y del borde dorsal del cuerpo; su dirección, algo variable, es en general hacia fuera y un poco hacia atrás. Estas apófisis, que casi siempre son delgadas y planas, representan en su porción ventrolateral el rudimento de una costilla, y por tal motivo se designan con el nombre de apéndices costiformes (*processus costarii*) (v. fig. 137, núms. 7 y 9). En ocasiones, el apéndice costiforme está en la primera vértebra lumbar especialmente desarrollado y unido articularmente con el resto del hueso; constituye, en estos casos, una *costilla lumbar* (véase fig. 137, núm. 8). En el lado dorsal de la raíz del apéndice costiforme se encuentra situada en posición látero-caudal respecto al tubérculo mamilar, una pequeña apófisis de desarrollo variable y orientada en dirección dorsal, que se denomina tubérculo accesorio (*processus accessorius*); este tubérculo es equivalente tan sólo a la porción medial de la apófisis transversa de las vértebras dorsales (v. Desarrollo, pág. 118).

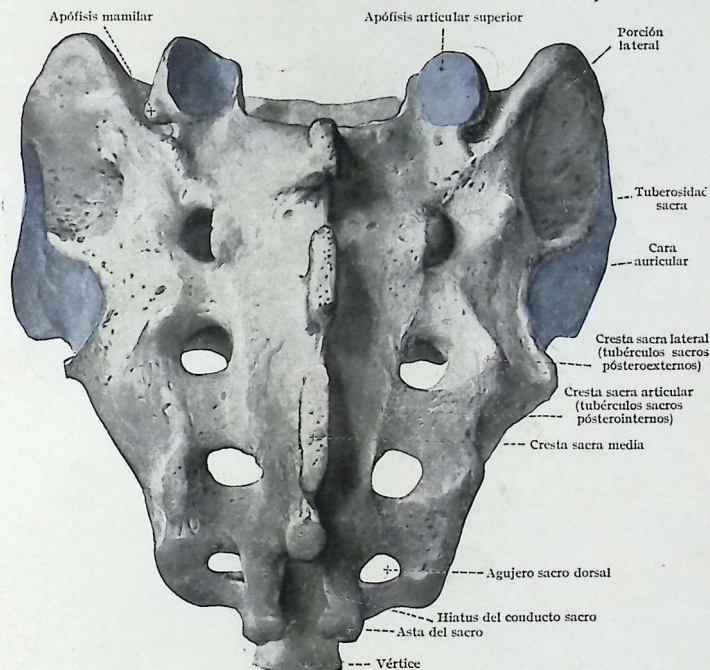
La quinta vértebra lumbar (v. fig. 137, núm. 9) está especialmente caracterizada por el tamaño de su cuerpo, que sobrepasa el que ofrece en las otras vértebras; además, dicho cuerpo es en su porción ventral notablemente más alto que en su porción dorsal (v. figs. 223 y 224). Su apéndice costiforme es corto, ancho y coniforme, con el vértice romo; se desprende, mediante una ancha base, de la porción dorsal del cuerpo y de la raíz del arco vertebral, y está dirigido lateralmente y un poco dorso-caudalmente, o sea hacia fuera y un poco hacia atrás y arriba constituyendo un gran rudimento costal. La apófisis articular craneal o superior está orientada más hacia atrás o dorsalmente, y la apófisis articular caudal o inferior más hacia delante o ventralmente que las mismas apófisis de las demás vértebras lumbares.

130. Hueso sacro (*os sacrum*), superficie pelviana

Las denominadas *vértebras sacras* (*vertebrae sacrales*) son cinco, algunas veces seis y raramente cuatro; solamente durante la juventud se encuentran separadas entre sí, pues en el individuo adulto (aproximadamente a los 25 años) se sueldan formando un solo hueso, el *sacro* (*os sacrum*) (v. figs. 131-134), que constituye la pieza ósea mayor y más ancha de la columna vertebral y está situado en la región pelviana (v. Desarrollo, pág. 118).

El hueso sacro tiene forma de cuña, con una cara craneal superior ancha (*facies terminalis cranialis*) y una cara caudal o vértice (*apex*) estrecha; su sitio más ancho corresponde a la primera vértebra sacra, se estrecha luego a nivel de la segunda, vuelve a ensancharse algo, ordinariamente a la altura de la tercera, y a partir de ésta hasta el vértice su anchura decrece ya de un modo continuo; junto al vértice presenta a cada lado una escotadura (véase más adelante). El diámetro sagital disminuye también notablemente de arriba abajo. Su cara ventral, que mira hacia la pelvis (*facies pelvina*), es más o menos cóncava, y su superficie dorsal (*facies dorsalis*) es convexa.

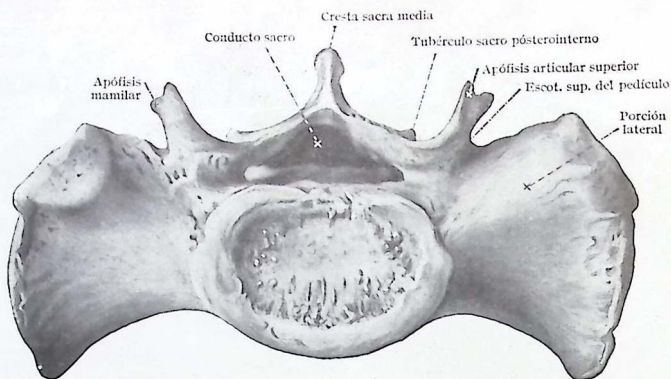
La *cara ventral* o *pelviana* (*facies pelvina*) es en general lisa, excavada, y presenta en la parte media del tercer cuerpo vertebral una acodadura bastante pronunciada. En la parte media se observan cuatro crestas sencillas o dobles (*lineae transversae*), transversalmente colocadas a nivel de los sitios de unión de los cinco cuerpos vertebrales. Por fuera de éstos se encuentran a cada lado, superpuestos en línea vertical, los cuatro agujeros sacros anteriores (*foramina sacralia pelvina*), los cuales, en dirección dorsomedial (hacia atrás y adentro) (fig. 133), comunican con el conducto sacro (*canalis sacralis*), y en dirección lateral o hacia fuera se continúan con sendos surcos excavados en la cara anterior de la porción lateral del hueso. Los agujeros sacros anteriores decrecen algo de tamaño en dirección caudal; por debajo del último de ellos se encuentra, junto al vértice del sacro, una escotadura que, merced a la articulación con la apófisis costiforme del cóccix y a la inserción del ligamento sacrococcigeo lateral, se cierra transformándose en un quinto agujero sacro. El vértice del sacro (*apex ossis sacri*) posee una pequeña superficie plana, oval (*facies terminalis caudalis*), que depende únicamente del cuerpo de la quinta vértebra sacra, y que se articula con la superficie craneal del cóccix, formando la sínfisis sacrococcigea (*symphysis sacrococcigea*).

131. Hueso sacro (*os sacrum*), superficie dorsal

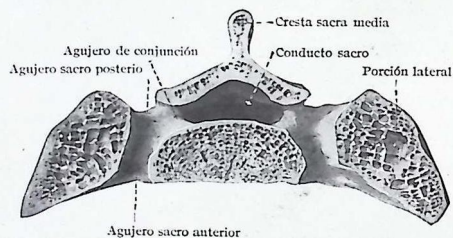
(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

La *cara dorsal* del sacro (*facies dorsalis ossis sacri*) es muy rugosa y convexa hacia atrás, tanto en la dirección del diámetro vertical como en la del horizontal. Cinco hileras de apófisis y tubérculos, aproximadamente paralelas entre sí, recorren esta cara del sacro en dirección caudal. La situada en la línea media, cresta sacra (*crista sacralis media*), está constituida por la soldadura de las apófisis espinosas y es la más ostensible de todas; representa a menudo una cresta ininterrumpida provista de cinco tubérculos alargados, que corresponden a las apófisis espinosas de las cinco vértebras sacras; con alguna frecuencia esta cresta es incompleta. Bilateralmente, por fuera de la cresta sacra se encuentra la línea de los tubérculos sacros pósterointernos (*crista sacralis articularis*), que procede de la soldadura de las apófisis articulares entre sí, sobresale escasamente de la superficie y ocasiona a veces en la porción medial de los agujeros sacros un saliente oblongo en forma de cresta. Por fuera de los agujeros sacros posteriores (*foramina sacralia dorsalia*), que la separan de la cresta anteriormente descrita, existe la línea de los tubérculos sacros pósteroexternos (*crista sacralis lateralis*), formada por la soldadura de las apófisis transversas o costales, y que es a menudo más claramente manifiesta que la *crista sacralis articularis*. Los cinco agujeros sacros posteriores (*foramina sacralia dorsalia*) convergen ligeramente entre sí en dirección caudal y son algo más pequeños que los agujeros sacros anteriores; asimismo, sus bordes son más agudos y están mejor delimitados; estos orificios conducen (v. fig. 133) en dirección ventromedial (hacia delante y adentro), al conducto sacro, y en sentido directamente ventral o hacia delante, a los agujeros sacros anteriores.

A nivel de la extremidad craneal de la cresta de los tubérculos sacros pósterointernos (*crista sacralis articularis*) ascienden, en dirección vertical y perfectamente conformadas, las dos apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra, encontrándose en ellas bien desarrollados, lo mismo que en las vértebras lumbares, los tubérculos mamilares (*processus mamillaris*); sus superficies articulares se hallan orientadas hacia atrás y algo hacia dentro y se unen con las apófisis articulares inferiores o caudales de la quinta vértebra lumbar.

132. Hueso sacro (*os sacrum*)

Cara superior o craneal



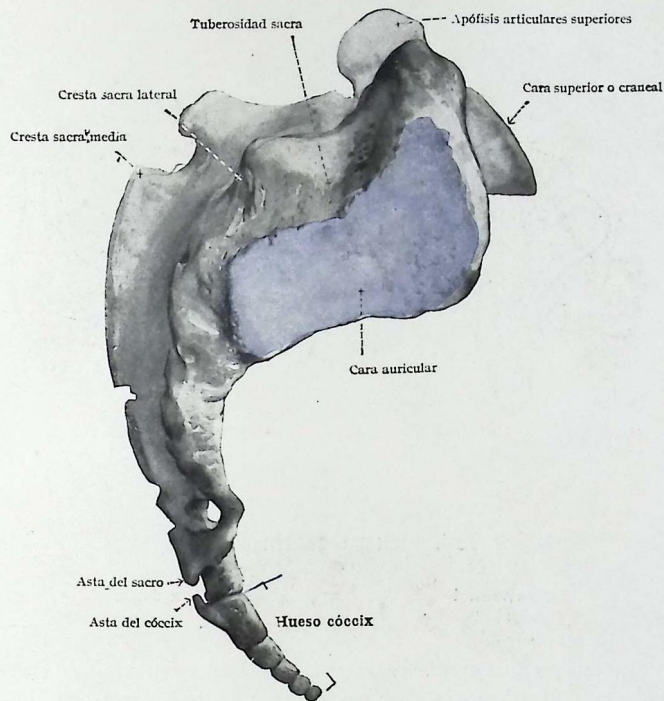
## 133. Corte transversal del hueso sacro

que pasa por la parte superior de los segundos agujeros sacros

A nivel de la extremidad caudal de la *crista sacralis articularis* se desprenden, en dirección caudal, las dos pequeñas astas del sacro (*cornua ossis sacri*), que van en busca de las astas del cóccix. Entre las dos astas sacras se encuentra la abertura caudal del conducto sacro (*hiatus canalis sacralis*), que es de forma triangular; su tamaño es muy variable, ya que es posible la ausencia del fragmento posterior del arco y de la apófisis espinosa de la quinta vértebra sacra.

La **cara ventrocranial o superior** del sacro (*facies terminalis cranialis*) (v. figs. 130, 131 y 134) ofrece en su parte media una superficie oval con el eje mayor transversal, que sobresale del resto del hueso, algo deprimida y ligeramente rugosa en su porción central, superficie que no es otra cosa que la cara superior del cuerpo de la primera vértebra sacra, con la cual se articula, mediante el disco intervertebral, la quinta vértebra lumbar. Detrás de esta superficie se encuentra la abertura craneal o superior del conducto sacro (*canalis sacralis*), de forma triangular, que atraviesa el hueso desde su extremidad craneal a su extremidad caudal (v. figuras 224 y 225), terminando en la superficie dorsal, por encima del vértice del sacro, a nivel del *hiatus canalis sacralis*; del conducto sacro emergen bilateralmente cinco cortos conductos (*foramina intervertebralia*), situados en el interior del hueso, junto al sitio de unión de las vértebras sacras, conductos que se dividen en forma de T, para terminar en los agujeros sacros anteriores y en los posteriores. Lateralmente o por fuera de la abertura superior del conducto sacro, se elevan verticalmente las apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra; en su parte ventral se encuentra la escotadura superior del pedículo de la misma vértebra (*incisura vertebrae craniales*). Las porciones laterales de la cara superior del sacro laterales del hueso, que se elevan en forma de T, para terminar en los agujeros sacros anteriores y en los posteriores. Lateralmente o por fuera de la abertura superior del conducto sacro, se elevan verticalmente las apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra; en su parte ventral se encuentra la escotadura superior del pedículo de la misma vértebra (*incisura vertebrae craniales*). Las porciones laterales de la cara superior del sacro laterales del hueso, que se elevan en forma de T, para terminar en los agujeros sacros anteriores y en los posteriores.

Al conexiarse el sacro con el disco intervertebral situado por debajo de la quinta vértebra lumbar, se origina en el sitio de unión una arista algo prominente hacia delante, que se denomina *promontorium* (*promunturium*) (v. figs. 224 y 225).

134. Huesos sacro y cóccix (*os sacrum* y *os coccygis*)

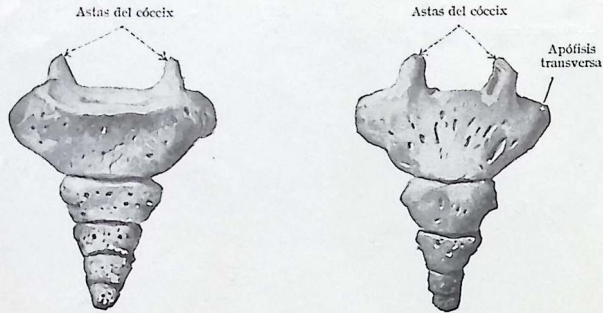
vistos por el lado derecho

(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

Las **porciones laterales** del sacro (*pars lateralis ossis sacri*) (v. figs. 130-133) son las zonas de este hueso situadas a cada lado, por fuera de los agujeros sacros; están formadas a expensas de la soldadura de las apófisis laterales, y además, en las tres vértebras superiores, por los rudimentos costales. Las porciones laterales se estrechan notablemente en dirección caudal; en la superficie lateral de su parte superior se encuentra una cara articular, arqueada en forma de oreja y rugosa, que se denomina *cara auricular* (*facies auricularis*), destinada a articularse con el hueso coxal; la cara auricular está formada en su mayor parte por la primera vértebra sacra, en menor proporción por la segunda y menos aún por la tercera (véase también pág. 118); la capa de cartilago que recubre esta cara está formada en la profundidad por cartilago hialino y en su parte superficial por fibrocartilago. Dorsalmente respecto a la cara auricular, se eleva un recio tubérculo, cuya superficie está provista de grandes orificios vasculares, que se denomina *tuberosidad sacra* (*tuberositas sacralis*) y en ella se fija el ligamento interóseo sacroilíaco. Por detrás y por dentro de dicha tuberosidad se encuentra la cresta de los tubérculos sacros pósteriores (*crista sacralis lateralis*), que recorre la cara dorsal del hueso en dirección caudal. La superficie ventral de las porciones laterales contribuye a formar la cara pelviana o anterior del sacro.

En ocasiones, la vértebra superior del sacro está sólo en una mitad soldada lateralmente con la porción lateral, y la otra mitad ofrece en tales casos una forma semejante a la de la quinta vértebra lumbar; esta forma intermedia se denomina *vértebra lumbosacra* (v. fig. 137, núm. 11).

El sacro muestra con frecuencia ciertas diferencias sexuales. En el hombre es más largo, relativamente más estrecho y más fuertemente incurvado; en la mujer es más corto, relativamente más ancho y menos incurvado (v. figs. 218-225).



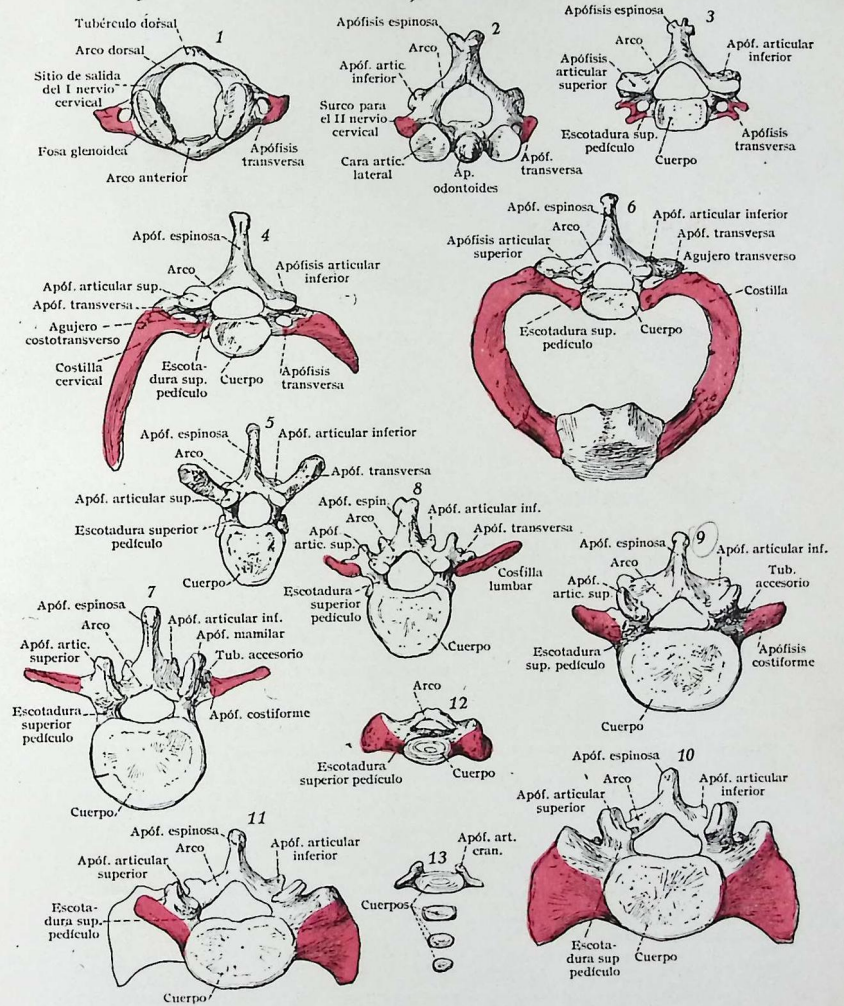
135 y 136. Hueso cóccix (*os coccygis*)

Cara ventral

Cara dorsal

El cóccix (*os coccygis*) (v. fig. 134) es un pequeño hueso triangular situado en la extremidad caudal de la columna vertebral, por debajo del sacro. Está formado por cuatro o cinco vértebras rudimentarias (*vertebrae caudales = coccygiae*), reducidas casi siempre, únicamente al cuerpo vertebral. En la primera de ellas existen todavía dos pequeñas apófisis laterales, orientadas transversalmente; en la parte superior, en el sitio correspondiente a las apófisis articulares superiores o craneales, se encuentran otras dos apófisis aplanadas, dirigidas hacia arriba, que se denominan astas del cóccix (*cornua ossis coccygis*). Las siguientes vértebras disminuyen de tamaño a medida que descienden en el hueso, y aisladamente representan sólo pequeños fragmentos óseos alargados.

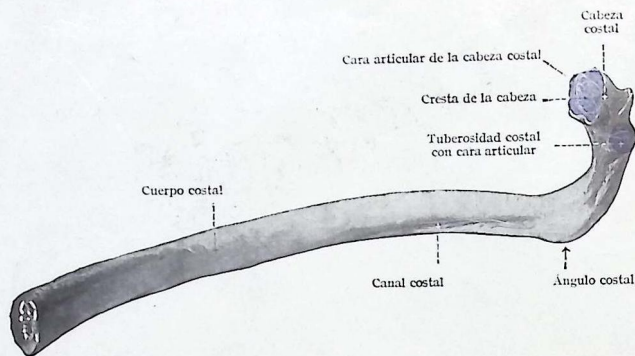
La superficie superior del cóccix presenta una cara lisa (*facies terminalis sacralis*) que se une con el vértice del sacro mediante la sínfisis sacrococcígea (*symphysis sacrococcygica*). La articulación entre las primera y segunda y las segunda y tercera vértebras coccígeas tiene lugar ordinariamente mediante una capa de fibrocartilago; por el contrario, la unión entre las vértebras tercera y cuarta y cuarta y quinta es meramente ósea. Aparecen a veces modificaciones en el sentido de que la articulación de las tres primeras vértebras coccígeas, o la del cóccix con el sacro, pueden osificarse.



137. Representación en conjunto de diversas vértebras y variedades vertebrales con objeto de mostrar el valor morfológico de determinados fragmentos. (Según QUAIN)

1. Atlas. 2. Axis. 3. Cuarta vértebra cervical. 4. Séptima vértebra cervical con costilla cervical. 5. Vértebra dorsal mediana. 6. Primera vértebra dorsal con el arco costal y parte del esternón. 7. Tercera vértebra lumbar. 8. Primera vértebra lumbar con costilla lumbar. 9. Quinta vértebra lumbar. 10. Primera vértebra sacra. 11. Vértebra lumbosacra. 12. Cuarta vértebra sacra de un individuo joven. 13. Cuatro vértebras coccígeas. La totalidad de las vértebras y apéndices vertebrales tienen la misma orientación, y están dibujados por su cara cranial.

(Las partes que representan los rudimentos costales están teñidas de rojo)



### 138. Séptima costilla del lado derecho (*costa VII*)

Cara interna

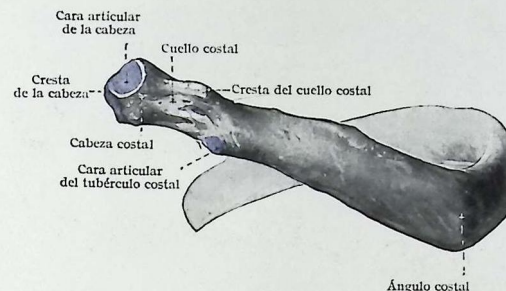
(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

Las doce costillas (*costae*) (v. figs. 139-143 y 146-148) son finos tallos en parte óseos y en parte cartilagosos, los cuales se desprenden, a derecha y a izquierda, de los lados de las vértebras dorsales para formar arcos de convexidad dirigida hacia fuera que, en su conjunto, delimitan el espacio torácico. A cada vértebra torácica corresponde un par de costillas; éstas se cuentan desde el cuello hacia abajo. Su longitud aumenta desde la primera hasta la séptima y decrece desde la octava en adelante (v. Desarrollo, pág. 119).

Las siete costillas craneales y a veces (con más frecuencia en el lado derecho que en el izquierdo) las ocho primeras, se fijan en su porción anterior junto a la línea media, directamente en el esternón, y se denominan costillas esternales o verdaderas (*costae sternales*); se distinguen de las cinco o cuatro últimas en que éstas (*costae arcuariae*), o se articulan indirectamente con el esternón, o terminan libremente. De estas últimas costillas, las que se conectan de un modo indirecto con el esternón y al hacerlo forman el denominado borde o arco costal (*arcus costarum*), se designan con el nombre de costillas falsas (*costae arcuariae affixae*), mientras que las undécima y duodécima, cuyos extremos acaban libremente entre los músculos abdominales, se llaman costillas flotantes (*costae arcuariae fluctuantes*).

Cada costilla consta de un fragmento óseo dorsal, largo, que es el hueso costal (*os costale*) y de una porción ventral, corta y cartilaginosa, que es el cartilago costal (*cartilago costalis*).

Cada hueso costal está algo abultado a nivel de su extremidad vertebral o posterior, formando la cabeza costal (*capitulum costae*), que está en parte recubierta de cartilago. La superficie articular de la cabeza costal se encuentra, desde la segunda hasta la décima costillas, dividida mediante una cresta transversal (*crista capituli*) en dos superficies, una superior pequeña y otra inferior de mayor tamaño (*facies articulares capituli costae*). Mediante estas superficies articulares, las cabezas costales se articulan con las carillas correspondientes (*fovea costales*) de los cuerpos de las vértebras. La región costal que sigue a la cabeza se encuentra algo estrechada, formando el cuello (*collum costae*), formación que es mucho más ostensible en las costillas superiores o craneales que en las inferiores o caudales; en el borde superior del cuello existe una cresta (*crista colli costae*), la cual se prolonga hacia fuera en el segmento intermedio, y que sólo falta en las primeras y en las últimas costillas. En la extremidad externa del cuello se eleva un pequeño tubérculo, el tubérculo costal (*tuberculum costae*), orientado dorsocaudalmente, o sea hacia atrás y abajo; este tubérculo ofrece una pequeña superficie recubierta de cartilago, o cara articular (*facies articularis tuberculi costae*), para la articulación con la cara costal de la apófisis transversa correspondiente y está desarrollado muy notablemente en la primera costilla, faltando, lo mismo que la superficie articular, en las décima (de un modo inconstante), undécima y duodécima.



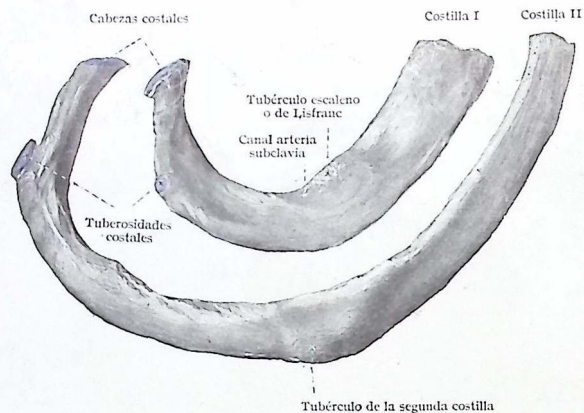
### 139. Octava costilla del lado derecho (*costa VIII*)

vista por su superficie dorsal

(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

La porción media de la costilla o cuerpo (*corpus costae*) muestra en su superficie externa, lateralmente respecto al tubérculo costal, una arista o saliente roma, ángulo costal (*angulus costae*), nombre que procede precisamente de que a su nivel la superficie externa del hueso aparece torcida en forma de ángulo. Éste se encuentra en la primera costilla muy próximo al tubérculo, se desplaza lateralmente en las costillas siguientes, es muy acusado y agudo en las intermedias y falta en las dos últimas. El cuerpo de la costilla es un tallo óseo aplanado, cuya sección transversal es ovalmente alargada, y cuyas dos superficies, interna y externa, son lisas; la superficie externa está orientada verticalmente en las costillas intermedias, mientras que en las superiores o craneales es oblicua hacia arriba y adentro y en las inferiores o caudales oblicua hacia abajo y adentro (v. figs. 146-148). La incurvación de la costilla, considerada en su totalidad, es doble; en primer lugar, la superficie costal está arqueada convexamente hacia fuera y, en segundo lugar, el borde craneal es, en las costillas superiores, cóncavo; desde la séptima hasta la décima se encuentra, de un modo algo variable, incurvado en forma de S. En la superficie interna se halla, cerca del borde inferior, el canal costal (*sulcus costae*), destinado a alojar el paquete vasculonervioso intercostal; comienza a nivel del tubérculo, está bien acusado en la porción dorsal y desaparece en la porción ventral o anterior; falta o está únicamente esbozado en las primeras y últimas costillas. La extremidad costal ventral o anterior está poco ensanchada y termina en una carilla excavada y rugosa para la articulación con el cartilago costal.

El cartilago costal (*cartilago costalis*) (v. fig. 146) tiene generalmente la misma forma que la costilla; se articula por su extremidad anterior con el esternón (desde la primera a la séptima costilla), o se conecta con el cartilago de la costilla inmediata superior (desde la octava a la décima), o bien termina libremente (undécima y duodécima costillas) (véase página 106). Aumentan de longitud desde el primero hasta el séptimo y se acortan desde éste en adelante, de tal manera que los cartilagos de las undécima y duodécima costillas son tan sólo cortos fragmentos puntiagudos. Únicamente el primero o los dos primeros cartilagos costales continúan en su trayecto la dirección de sus costillas, pues los demás se encuentran incurvados cranealmente o hacia arriba a nivel de sus extremidades anteriores, incurvación que en las costillas superiores es menos manifiesta que en las inferiores o caudales. Los cartilagos costales se osifican en la vejez, siendo los superiores los que más precozmente lo hacen; el proceso de osificación no es regular y a veces se aparta de lo ordinario; en muchas ocasiones, el hueso recién formado envuelve al cartilago en forma de estuche.



140 y 141. Primera y segunda costillas del lado derecho  
(*costae I et II*)

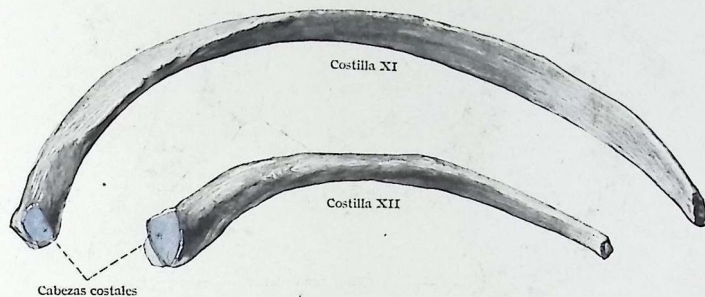
vistas por sus caras craneal y lateral respectivamente

(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

Las dos primeras costillas presentan algunas particularidades.

La primera costilla (*costa I*) (v. figs. 146, 148 y 149) está, en conjunto, oblicuamente dirigida hacia delante y abajo (ventrocaudalmente) y ofrece una cara superior o craneal algo inclinada lateralmente o hacia fuera y una cara inferior o caudal que mira hacia abajo y adentro. En su porción ventral o anterior la primera costilla es ancha y plana, siendo ligeramente convexa en su porción dorsal. Su cabeza se articula, en la mayoría de los casos, únicamente con la primera vértebra dorsal. El cuello costal y la tuberosidad están moderadamente desarrollados y el ángulo costal no existe. En la cara superior o craneal es bien ostensible un tubérculo, situado algo por delante de la parte media y en la proximidad del borde interno del hueso, tubérculo que presta inserción al músculo escaleno anterior y que se denomina tubérculo de Lisfranc o del escaleno anterior (*tuberculum musculi scaleni*); por delante del mismo, o de la simple rugosidad ósea que en ocasiones lo sustituye, se encuentra un surco poco profundo por donde pasa la vena subclavia, y dorsalmente o por detrás existe otro, más claramente manifiesto que el anterior, denominado canal subclavio (*sulcus arteriae subclaviae*), por el que se desliza la arteria del mismo nombre. Dorsalmente respecto al surco arterial, la cara superior del hueso muestra otra rugosidad que sirve para la inserción del escaleno medio.

La segunda costilla (*costa II*) (v. figs. 146 y 148) es delgada y de una longitud casi doble a la de la primera; su forma es ya muy semejante a la que ofrecen las demás costillas. En su cara externa se encuentra una rugosidad, situada algo por delante de la parte media, y a veces un tubérculo (*tuberositas costae II*), para la inserción de dos digitaciones del músculo serrato lateral. La cabeza, el cuello y la tuberosidad están bien desarrollados. El ángulo costal falta o es muy poco manifiesto.



142 y 143. Undécima y duodécima costillas del lado derecho  
(*costae XI et XII*)

vistas por sus bordes caudales

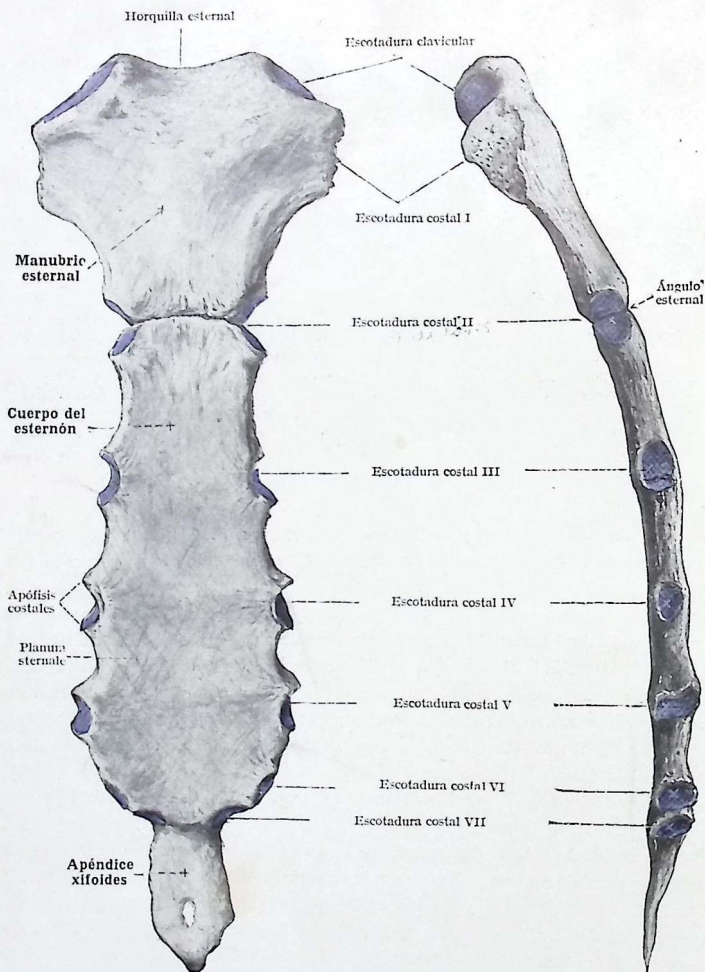
(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

Las costillas undécima y duodécima (*costa XI, costa XII*) (v. figs. 147 y 148) son delgados tallos óseos en los cuales tan sólo puede distinguirse con claridad, en su extremidad dorsal, una pequeña cabeza (*capitulum costae*) desprovista de cresta divisoria; no existe cuello ni tuberosidad y faltan también el ángulo y el canal costal. Ambas costillas son casi regularmente convexas en dirección lateral y están incurvadas hacia atrás. Su sección transversal es redondeada. En su parte anterior se van agudizando algo y presentan, en la mayoría de los casos, sólo un pequeño vértice cartilaginoso. Por lo general, no traban articulación alguna con las restantes costillas, sino que terminan libremente entre los músculos de la pared abdominal.

La undécima costilla está, en toda su longitud, bastante regularmente orientada en dirección oblicua descendente.

La duodécima varía mucho en cuanto a su longitud; cuando es larga, sigue un curso paralelo a la undécima; cuando es corta, su dirección es más transversal y se asemeja entonces a la apófisis costiforme de la primera vértebra lumbar. Entre cada dos costillas vecinas queda un espacio libre que se denomina espacio intercostal (*spatium intercostale*) (v. figs. 146-148). Su forma, que se asemeja a la de las costillas que lo delimitan, se modifica al compás de los cambios morfológicos y de posición de las mismas.

Al articularse las costillas con la columna vertebral se origina, a cada lado, en la cara ventral de las porciones posteriores de las mismas, un ancho canal, canal pulmonar (*sulcus pulmonalis*) en el que se alojan los pulmones (véase corte transversal de la caja torácica).



### 144 y 145. Hueso esternón (*sternum*)

Superficie ventral

Lado derecho

(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

El **esternón** (*sternum*) (v. figs. 146 y 148) es una placa ósea, alargada e impar, situada en la línea media y que contribuye a formar la pared ventral o anterior de la jaula torácica. Generalmente está orientado en dirección algo oblicua hacia abajo y adelante y corresponde, en su situación, al espacio que media entre la segunda o tercera vértebra torácica y la novena. En el esternón se distinguen tres porciones: el manubrio (*manubrium sterni*), el cuerpo

(*corpus sterni*) y la punta o apéndice xifoides (*processus ensiformis*). Las superficies mediante las cuales estas porciones se relacionan entre sí están recubiertas de cartilago hialino y su articulación tiene lugar mediante la interposición de un disco fibrocartilaginoso. Las tres partes del hueso son más o menos móviles a nivel de sus articulaciones intermedias. La unión entre el manubrio y el cuerpo se osifica en la vejez; sin embargo, persisten siempre en el interior de la masa osificada restos de cartilago. La articulación entre el cuerpo y la apófisis xifoides se encuentra con mucha frecuencia osificada a partir de los 50 ó 60 años en adelante (v. Desarrollo, pág. 119).

El **manubrio esternal** (*manubrium sterni*) es la porción más ancha del hueso, especialmente en su parte superior, siendo algo más estrecha en su extremidad caudal; su superficie anterior o ventral es ligeramente convexa, y su cara dorsal es plana. El borde superior presenta en su parte media una escotadura poco acusada, la **horquilla esternal** (*incisura jugularis*); junto a ésta existe, bilateralmente, otra escotadura oval, más o menos claramente incurvada en forma de silla de montar y, recubierta de fibrocartilago, que se denomina escotadura claviclar (*incisura claviclaris*) y que está destinada a la articulación con la carilla esternal de la clavícula (*facies articularis sternalis clavicularae*). En la proximidad de esta última escotadura y caudalmente respecto a ella se encuentra, en el sitio más ancho del manubrio esternal, una zona alargada y casi siempre rugosa, que es la primera escotadura costal (*incisura costalis*).

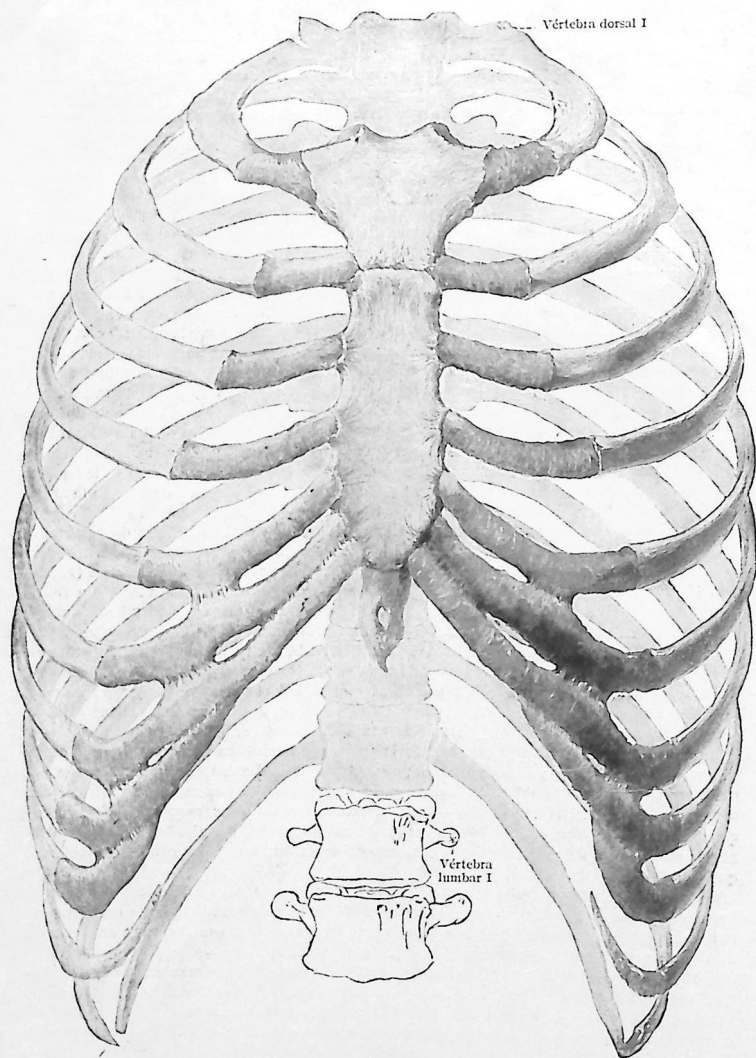
El **cuerpo del esternón** (*corpus sterni*) es la porción más larga del hueso, siendo, en cambio, bastante regularmente estrecho; sin embargo, en su parte caudal, a la altura de la quinta costilla, puede ensancharse notablemente. Sus caras ventral (*planum sternale*) y dorsal son planas. El manubrio y el cuerpo se encuentran a menudo articulados entre sí mediante una sínfisis cartilaginosa (*symphysis sterni*) (v. fig. 307) que goza de alguna movilidad. Las dos piezas óseas confluyen a este nivel, formando un ángulo (*angulus sterni*), cuyo valor varía según los individuos y según el sexo (la angulación es, por término medio, más pequeña en la mujer que en el hombre), y cambia también durante los movimientos respiratorios, en tanto la articulación permanece sin osificar (véase anteriormente).

El **apéndice xifoides** (*processus ensiformis*) forma la extremidad caudal; es delgado, más largo que ancho, de forma muy irregular y a menudo bifurcado o atravesado por un orificio.

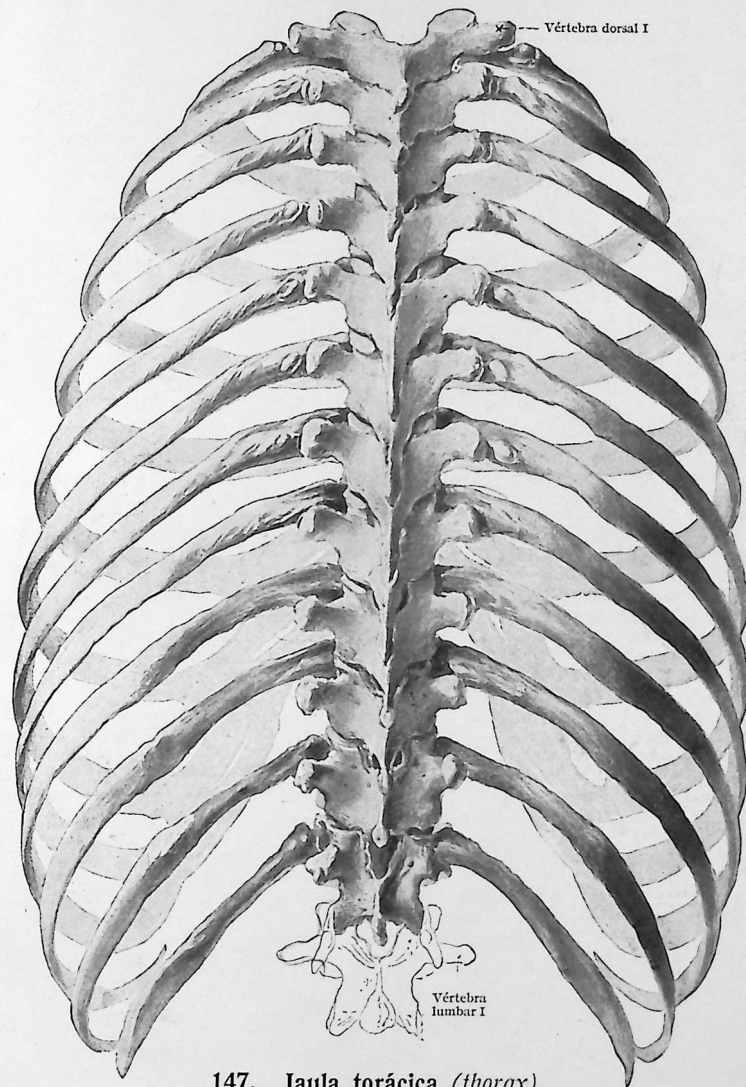
En ambos bordes laterales del manubrio y del cuerpo se encuentran 7 y a veces 8 (v. página 106) fositas o escotaduras costales (*incisurae costales*), para las 7 y a veces 8 costillas superiores; la primera de estas escotaduras es casi siempre rugosa y las restantes son lisas, estando recubiertas de cartilago hialino. La primera escotadura asienta en el manubrio, junto a las escotaduras claviculares; la segunda en la zona de unión entre el manubrio y el cuerpo y está, a partes iguales, formada por éstos; la tercera se halla situada en el cuerpo, en la mitad aproximadamente de la longitud del manubrio y el cuerpo en conjunto; y desde la cuarta hasta la séptima u octava (cuando ésta existe) se encuentran en la mitad caudal, de tal manera situadas que, cuanto más se desciende, más próximas están unas de otras, llegando con frecuencia a soldarse la sexta y la séptima o la séptima y la octava (en los casos en que ésta existe); la séptima escotadura (y la octava) se encuentra en el sitio de unión del cuerpo y del apéndice xifoides, hallándose en la mayoría de los casos situada ventralmente respecto a las otras. Las escotaduras costales asientan, con no poca frecuencia, sobre elevaciones laterales del cuerpo, apófisis costales (*processus costales*), las cuales forman una prominencia más o menos acusada; existen casi regularmente en la porción caudal ensanchada, que antes hemos mencionado, del esternón.

En la mujer, el cuerpo del esternón es, por término medio, algo más estrecho que en el hombre. En ella es también, sobre todo en la raza blanca, en general algo más corto que en el hombre (bajo las mismas proporciones). En esta raza el esternón femenino es en conjunto más corto y aparece relativamente más ancho y más tosco.

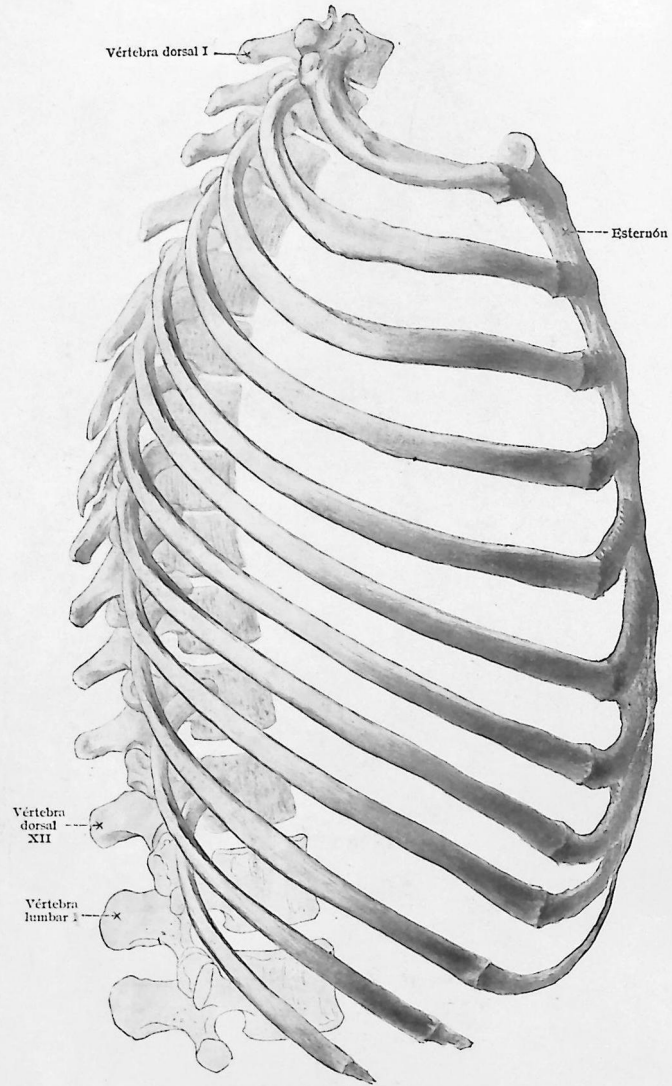
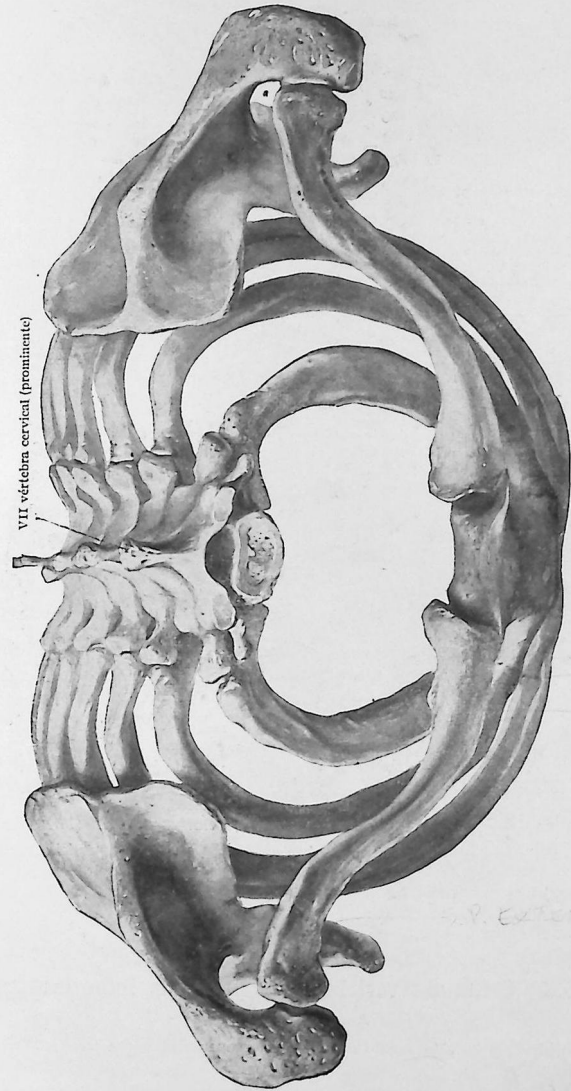
El esternón, las costillas y las vértebras dorsales forman, conjuntamente con sus ligamentos, la **jaula torácica** (*thorax*) (v. figs. 146-149). El espacio o cavidad torácica (*caavum thoracis*) se abre, en dirección a la cabeza, mediante la abertura torácica superior (*apertura thoracis cranialis*), y en dirección a la pelvis mediante la abertura torácica inferior (*apertura thoracis caudalis*). En este último orificio se observa un ángulo que queda limitado por los dos rebordes o arcos costales (v. pág. 106) y cuyo vértice corresponde a la apófisis xifoides; el valor de este ángulo xifoides (*angulus arcuum costarum*) es de unos 90° y cambia con la respiración.



146. Jaula torácica (*thorax*)  
Superficie ventral



147. Jaula torácica (*thorax*)  
Superficie dorsal

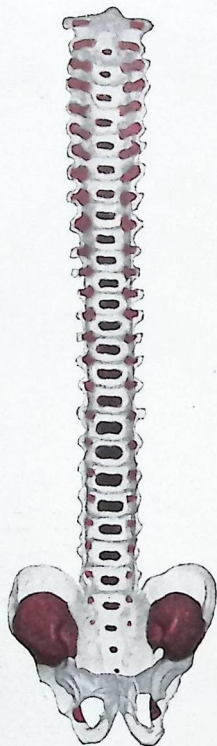
148. Jaula torácica (*thorax*), lado derecho149. Jaula torácica y cinturón escapular  
vistos desde arriba

borca  
PAR THORAC

8



150. Feto de 8,5 cm. de longitud (12 semanas)  
Superficie ventral



151 y 152. Feto de 18,5 cm. de longitud (17 semanas)  
Superficie ventral

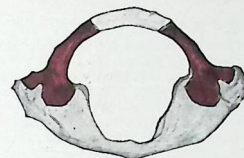


Superficie dorsal

### 150-152. Columnas vertebrales y pelvis de fetos humanos

Aumento: 3 × 2

(El tejido óseo ha sido teñido de rojo y la preparación hecha transparente)



153. Atlas  
visto por su superficie craneal



154. Axis  
visto por su superficie ventral



155. Vértebra dorsal mediana,  
vista por su superficie craneal

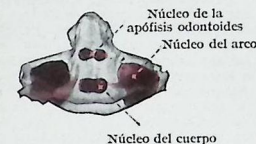


156. Primera vértebra sacra,  
vista por su superficie craneal

### 153-156. Vértebras aisladas del recién nacido

Aumento: 3 × 2

(El tejido óseo está teñido de rojo y las vértebras se han hecho transparentes)

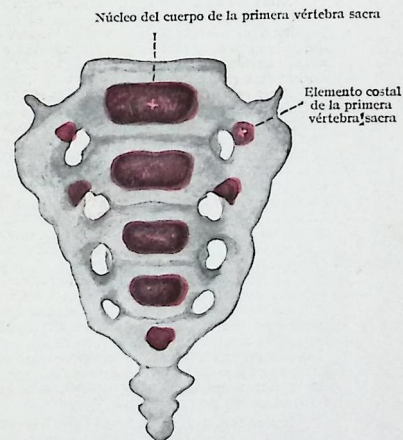


### 157. Axis de un feto de 6 meses

visto por su superficie ventral

Aumento: 2 × 1

(El tejido óseo se ha teñido de rojo y la vértebra se ha hecho transparente)



### 158. Sacro y cóccix de un feto de 8 meses,

vistos por su superficie ventral

Aumento: 1 × 1

[El tejido óseo está teñido de rojo y los fragmentos esqueléticos se han hecho translúcidos (los núcleos de los arcos no son visibles)]

## Desarrollo de los huesos del tronco

Los huesos del tronco, en su totalidad, son de formación cartilaginosa.

**Vértebrae** (v. figs. 150-152 y 155). Cada vértebra (con excepción de las vértebras cocígeas) se forma a expensas de tres núcleos, uno para el cuerpo y uno para cada mitad del arco vertebral. Primeramente (en la octava semana), aparecen los núcleos del arco y especialmente los que corresponden a las dos vértebras cervicales superiores, y desde éstas y en dirección caudal van apareciendo paulatinamente los mismos núcleos de las otras vértebras. Los núcleos de los cuerpos vertebrales se hacen pronto ostensibles en el seno de la masa cartilaginosa, formándose primeramente a nivel de las últimas vértebras dorsales y de las primeras lumbares y su aparición avanza, a partir de las citadas vértebras, en las dos direcciones, craneal y caudal. Los núcleos de los arcos crecen hacia delante invadiendo el cuerpo vertebral, presentando la porción dorsolateral o pósterocexterna, zona que en las vértebras dorsales presenta la carilla o fosa costal; a expensas de los núcleos de los arcos se desarrollan, además, los propios arcos vertebrales y la parte más importante de sus apófisis. En la época del nacimiento los tres núcleos se hallan todavía separados entre sí por tejido cartilaginoso. La unión entre los dos núcleos de los arcos comienza durante el primer año de la vida a nivel de las vértebras lumbares y progresa rápidamente en dirección craneal y con más lentitud en sentido descendente o caudal. Desde el 3.º hasta el 6.º año tiene lugar la soldadura ósea de los núcleos del arco con los del cuerpo, y este proceso se inicia en la región dorsal.

A nivel de las caras terminales superior e inferior de los cuerpos vertebrales aparecen, entre los 8 y los 10 años de edad en las niñas y entre los 10 y los 12 en los niños, en el seno del tejido conjuntivo del disco ligamentoso, y a manera de epífisis, sendos núcleos óseos delgados y en forma de anillo triangular, los cuales pronto se unen con el cuerpo para formar el borde del mismo. Otros núcleos se originan, durante la pubertad o después de ella, en el cartilago de los vértices de las apófisis espinosas y transversas; estos núcleos forman, en las apófisis correspondientes, pequeñas epífisis óseas en forma de cáscara, ordinariamente dobles a nivel de las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, que se sueldan con los núcleos principales a la edad de 20 años o más tarde.

Algunas vértebras presentan particularidades en su osificación.

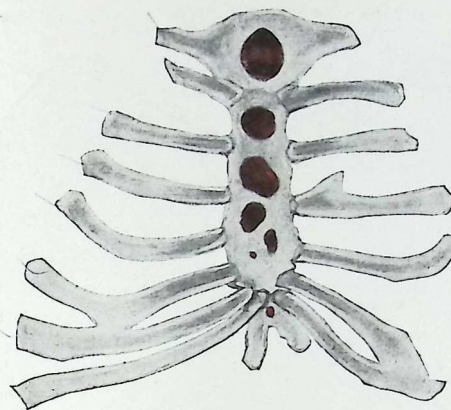
**Atlas** (v. figs. 150-153). El arco dorsal y las masas laterales se osifican a expensas de dos núcleos simétricos, uno derecho y otro izquierdo, que aparecen en la octava semana y corresponden a los núcleos de los arcos de las otras vértebras. En el arco ventral o anterior se origina, durante el primer año de la vida, un núcleo (y a veces dos) que se suelda, entre los 5 y los 9 años, con los dos otros núcleos citados. Los dos núcleos del arco dorsal se sueldan entre sí, en la parte posterior, entre el 3.º y el 5.º año.

**Axis** (*epistropheus*) (v. figs. 150-152, 154 y 157). La porción caudal del cuerpo y las dos mitades del arco se forman, de la misma manera que la tercera vértebra cervical, a expensas de sendos núcleos (véase antes). La porción craneal del cuerpo (comprendiendo una pequeña parte de las caras articulares laterales) y la mayor parte de la apófisis odontoides, se desarrollan a partir de dos núcleos simétricos que aparecen entre el cuarto y el quinto mes y que pronto se sueldan entre sí. La apófisis odontoides se une con el cuerpo y con el arco y estos dos últimos elementos se sueldan entre sí entre el 4.º y el 6.º año. En el vértice de la apófisis odontoides hace su aparición un núcleo especial durante el primer año, el cual, aproximadamente en el transcurso del 8.º año, se une al resto de la misma. El cuerpo del axis presenta una epífisis en forma de anillo únicamente en su parte inferior. En el sitio de unión entre el cuerpo y la apófisis odontoides se encuentra, hasta edad muy avanzada, en el interior del hueso, un pequeño disco cartilaginoso.

En la séptima vértebra cervical aparece, a menudo, entre el segundo y el quinto mes, en la porción ventral de la apófisis transversa un núcleo especial, el cual se une generalmente con la masa principal de la apófisis después del nacimiento; este núcleo a veces permanece independiente y crece en sentido longitudinal, pudiendo llegar a formar una costilla cervical móvil (v. pág. 95 y fig. 137, núm. 4).

**Vértebrae lumbares**. Las apófisis mamilares de las vértebras lumbares y las de la duodécima dorsal y de la primera sacra ofrecen, en sus vértices, núcleos epifisarios especiales los cuales aparecen en la época de la pubertad o algo más tarde y se sueldan con el resto de la vértebra después de los 18 años.

**Hueso sacro** (v. figs. 150-152 y 158). Cada vértebra sacra se desarrolla, como las otras vértebras, a expensas de tres núcleos, uno para el cuerpo y uno para cada mitad del arco, formando, además, estos dos últimos, la parte dorsal de las porciones laterales. Los núcleos del cuerpo aparecen, desde la primera a la tercera vértebras, al final del tercer mes, y en la cuarta y quinta entre los meses quinto y octavo. Los núcleos del arco comienzan, en las vértebras superiores o craneales, en los meses quinto y sexto. Se forman, además, en las vértebras superiores, y en las tres vértebras craneales o superiores del sacro (más raramente en el cuarto o en dos), y por fuera del cuerpo, otros núcleos representativos de los elementos costales, núcleos que originan las porciones laterales del sacro en las cuales asientan las caras articulares. Estos últimos núcleos se unen con los del arco y del cuerpo entre el 2.º y el 5.º año de la vida; algo más tarde se sueldan también los núcleos del arco vertebral con el del cuerpo correspondiente. Los dos núcleos del arco se unen entre sí entre el 7.º y el 15.º año, de tal manera que el proceso comienza en la porción craneal y progresa hacia abajo. Además de estos núcleos principales se forman, a los 15 años, dos epífisis anulares (véase antes) para cada cuerpo, y otros dos núcleos a nivel de los bordes laterales del sacro, uno para la cara articular y otro para la porción caudal rugosa del borde, núcleos estos últimos que aparecen entre los 18 y los 20 años. Más tarde se originan todavía núcleos epifisarios para las apófisis espinosas.



159. Esternón y costillas esternales de un feto de 7 meses

Aumento: 1 × 1

(El tejido óseo está teñido de rojo y el fragmento esquelético se ha hecho translúcido)

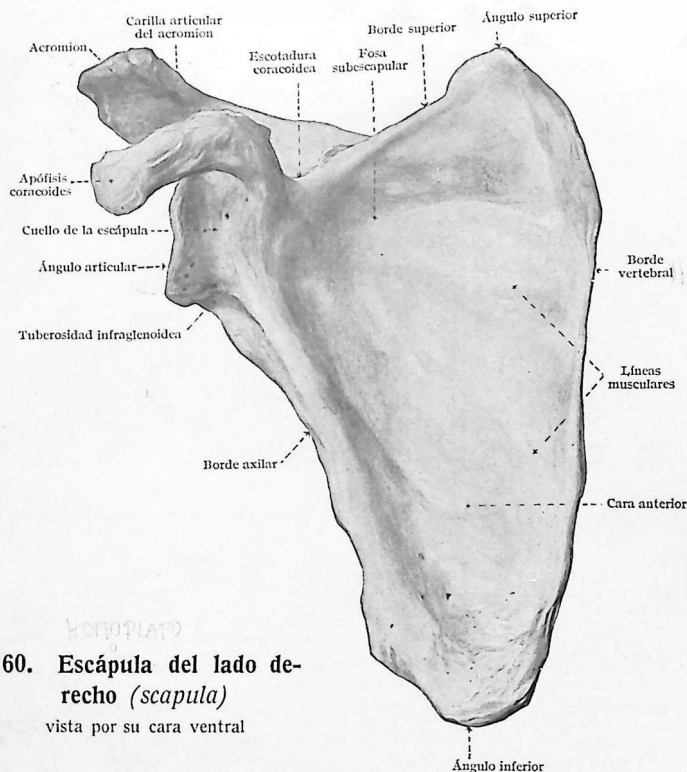
Los cinco segmentos del sacro están separados uno de otro por medio de cartilago hasta la época de la pubertad; entre los cuerpos se encuentran verdaderos discos intervertebrales. A partir de esta época comienzan primeramente a soldarse entre sí las porciones laterales de las vértebras; sigue luego la unión del cuerpo con sus anillos epifisarios y la osificación de los discos intervertebrales. Estas soldaduras comienzan en las vértebras caudales y progresan en dirección craneal, de tal manera que los cuerpos de la primera y segunda vértebras sacras no se sueldan hasta los 25 años, edad a partir de la cual el sacro constituye ya un hueso único; en esta misma época se unen también al sacro las placas epifisarias laterales. En la mayoría de los casos persisten todavía en el adulto restos de los discos intervertebrales.

**Hueso cóccix**. Cada vértebra cocígea se osifica a expensas de un núcleo, de los cuales el primero aparece durante el primer año y los otros mucho más tarde, a veces en la época de la pubertad. La unión entre las tres últimas vértebras ordinariamente se osifica a la edad de 30 años.

**Costillas**. Los núcleos de osificación de las costillas aparecen antes que en las vértebras; en primer lugar se forman los de la sexta y séptima costillas, progresando la osificación muy rápidamente en las otras, de tal manera que la mayor parte de ellas tienen ya sus núcleos al final del segundo mes. El comienzo del proceso de osificación tiene lugar en la proximidad del ángulo costal, extendiéndose muy de prisa hacia la cabeza; en el cuarto mes se han alcanzado ya las proporciones definitivas entre el hueso costal y el cartilago. En la época de la pubertad aparecen tres núcleos epifisarios, uno en la cabeza y dos a nivel de la tuberosidad costal, los cuales después de los 20 años se sueldan con el cuerpo de la costilla.

**Hueso esternón**. Posee muchos núcleos de osificación, cuya localización y época de aparición fluctúan extraordinariamente. Con frecuencia la osificación del esternón tiene su comienzo a nivel de un núcleo aparecido en el manubrio entre el tercero y el sexto mes; a menudo aparecen en el manubrio todavía otros núcleos accesorios. Pronto se forman en el cuerpo de cinco a siete núcleos, pares unos e impares los otros, que se distribuyen siguiendo el eje longitudinal del hueso; el más inferior o caudal de estos núcleos se desarrolla después del nacimiento, en el transcurso del primer año. Los núcleos del cuerpo esternal se unen entre sí de una manera muy irregular entre los 16 y los 25 años, haciéndolo los inferiores o caudales a menudo antes que los superiores o craneales. A nivel de cada escotadura clavicular aparece un núcleo epifisario, núcleo que se suelda con el manubrio en la edad comprendida entre los 25 y los 28 años. La apófisis xifoides (*processus ensiformis*) muestra a nivel de su base un núcleo óseo que aparece casi siempre en el 6.º año de la vida o algo más tarde.

El cinturón torácico (*cingulum extremilat thoracicarum*) (v. fig. 149) consta de cuatro huesos pares, las dos escápulas (*scapulae*) y las dos clavículas (*claviculae*).



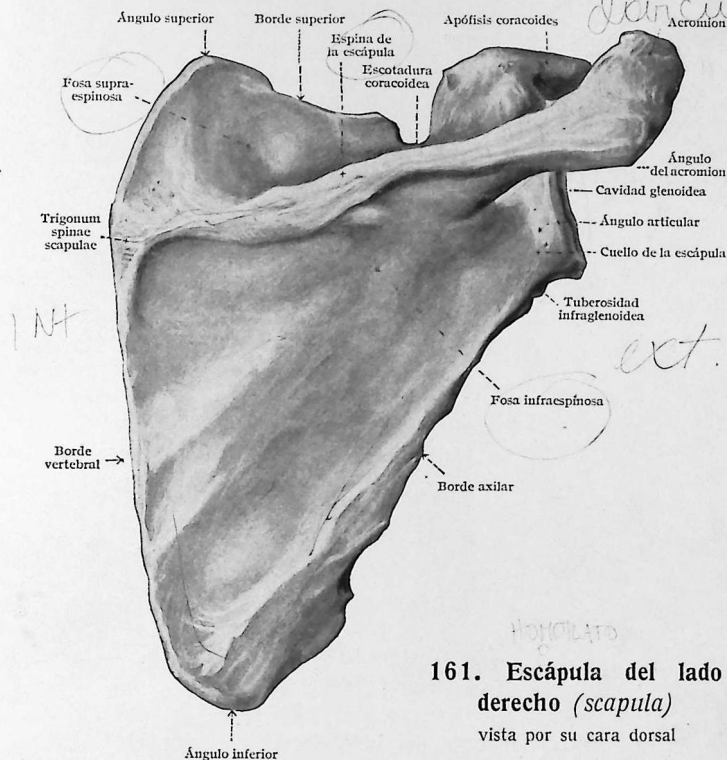
### 160. Escápula del lado derecho (*scapula*)

vista por su cara ventral

La *escápula* (*scapula*) (v. figs. 149 y 161-164) es un hueso triangular, ancho, plano y delgado, que se apoya sobre la parte dorsal de la pared torácica de tal modo que su ángulo externo o lateral sobresale notablemente respecto a la misma; el borde medial o interno de la escápula se extiende desde la segunda o tercera hasta la séptima u octava costillas y en su mayor parte sigue una dirección paralela al plano medio sagital en tanto el brazo pende verticalmente a los lados del tronco. La escápula goza de una gran amplitud de movimientos sobre la pared torácica en que se apoya, movimientos que están favorecidos por las conexiones en su mayor parte musculares que tiene con el tórax, ya que este hueso únicamente ofrece dos articulaciones, ambas situadas a nivel del ángulo lateral, una con la clavícula y otra con el húmero (véase Desarrollo, pág. 146).

La escápula u omoplato tiene tres bordes: el borde craneal o superior (*margo cranialis*), que es el más corto y fino, muestra en su porción externa una escotadura denominada escotadura coracoides (*incisura scapulae*); el borde interno o medial (*margo vertebralis*) es el más largo, y su porción superior, desde el trigono de la espina hacia arriba, está ligeramente arqueada hacia fuera; el borde externo o lateral (*margo axillaris*) es grueso. Estos bordes confluyen a nivel de tres ángulos: el inferior (*angulus caudalis*), grueso y romo; el superior (*angulus cranialis*), delgado y cortante, y el externo o articular (*angulus articularis*) a nivel del cual se encuentra la superficie articular para el húmero (v. pág. 122).

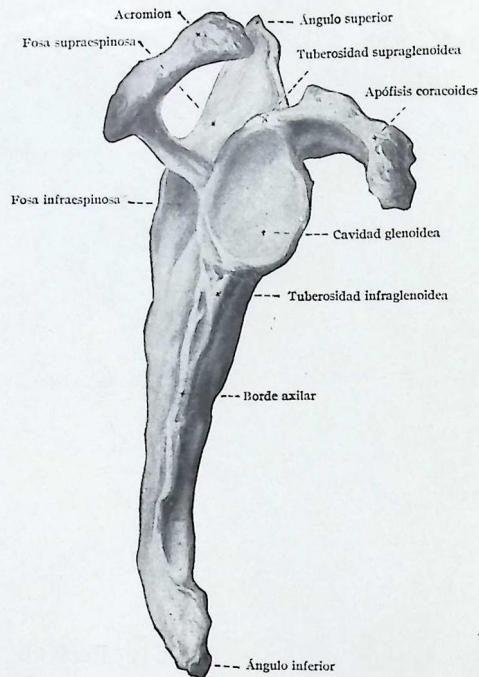
La *superficie ventral o anterior* (*facies costalis*) del omoplato está fuertemente excavada, especialmente en su porción craneolateral (súperoexterna), formando la denominada fosa subescapular (*fossa subscapularis*); en el resto de su extensión es lisa, mostrando únicamente varias crestas (*lineae musculares*) que divergen a partir del ángulo lateral, en las cuales se fijan las columnas tendinosas del músculo subescapular.



### 161. Escápula del lado derecho (*scapula*)

vista por su cara dorsal

La *cara dorsal de la escápula* (*facies dorsalis scapulae*) es convexa y presenta, implantada aproximadamente en el límite entre sus tercios medio y superior, una lámina ósea oblicuamente ascendente, la *espina de la escápula* (*spina scapulae*), que divide dicha cara en una fosa craneal, pequeña y profunda, la *fosa supraespinosa* (*fossa supra spinam*), y otra caudal grande y aplanada, la *fosa infraespinosa* (*fossa infra spinam*). La espina de la escápula comienza a nivel del borde vertebral o interno del hueso formando una pequeña superficie triangular y plana (*trigonum spinae scapulae*) y se va desarrollando paulatinamente para constituir una robusta y elevada placa ósea provista de una cara superior o craneal, orientada hacia arriba y adelante y una cara inferior o caudal, que mira hacia abajo y atrás. Su borde libre es ancho y grueso, prolongándose en su porción externa o lateral mediante una robusta apófisis dirigida primeramente hacia fuera y hacia delante después, que se denomina *acromion* (véanse figs. 149 y 162); esta apófisis presenta una cara dorsocraneal o superior y otra ventrocaudal o inferior, terminando en su porción anterior o ventral mediante una extremidad roma o rectilínea. El labio superior o craneal del borde libre de la espina se continúa, formando un arco poco pronunciado, con el borde medial o interno del acromion, borde en el cual existe una pequeña carilla oval y ligeramente cóncava, recubierta de fibrocartilago, que es la *carilla articular del acromion* (*facies articularis acromii*) destinada a la articulación con la cara acromial de la clavícula; el labio inferior del borde libre de la espina forma, en la mayoría de los casos, un ángulo con el borde externo del acromion (*angulus acromii*). El vértice del acromion raramente se encuentra, en los individuos adultos, separado del resto del hueso por una lámina cartilaginosa.

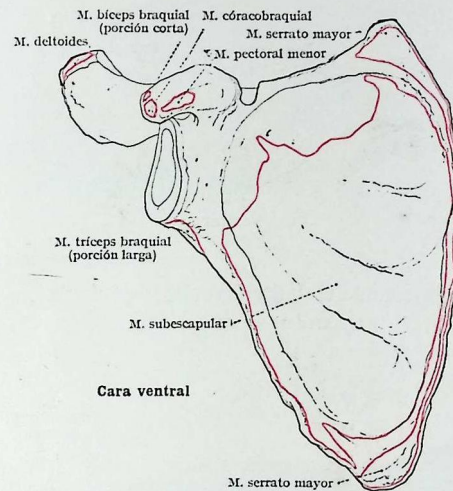


## 162. Escápula del lado derecho (*scapula*)

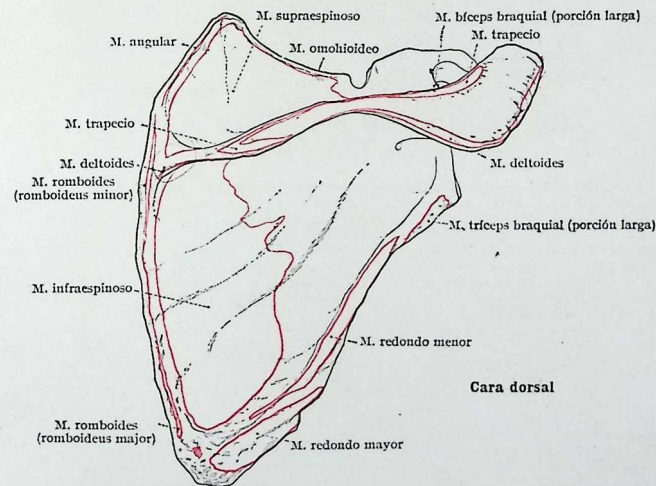
vista lateralmente

El ángulo articular o externo de la escápula (*angulus articularis scapulae*) se ensancha notablemente en su porción lateral o externa, quedando separado del resto del omoplato mediante un surco poco pronunciado que se denomina cuello de la escápula (*collum scapulae*) (véanse figs. 160 y 161). La cara de este ángulo que mira hacia fuera está ligeramente excavada y recubierta de cartilago hialino, designándose con el nombre de cavidad glenoidea (*fossa articularis*); esta fosa ofrece una forma aproximadamente oval, ancha en su parte inferior, y presenta una ligera escotadura en la porción craneal de su borde ventral o anterior. Inmediatamente por encima de la cavidad glenoidea existe una rugosidad, carilla o rugosidad supraglenoidea (*tuberositas supraarticularis*), que sirve para la inserción de la porción larga del bíceps; otra rugosidad, de un tamaño semejante, se encuentra a nivel de la extremidad superior del borde axilar del hueso e inmediatamente por debajo de la cavidad articular, rugosidad denominada carilla infraglenoidea (*tuberositas infraarticularis*), en la cual se fija la porción larga del tríceps.

Entre la cavidad glenoidea (*fossa articularis*) y la escotadura coracoidea (*incisura scapulae*) se desprende del borde superior del hueso la apófisis coracoides (*processus coracoides*) (v. figura 160); esta apófisis, gruesa y redondeada, sigue primeramente un trayecto ventrocranial, o una dirección ventrolateral (hacia delante y afuera) y terminar finalmente formando un vértice romo. Muy raramente se encuentra separada del resto del hueso.



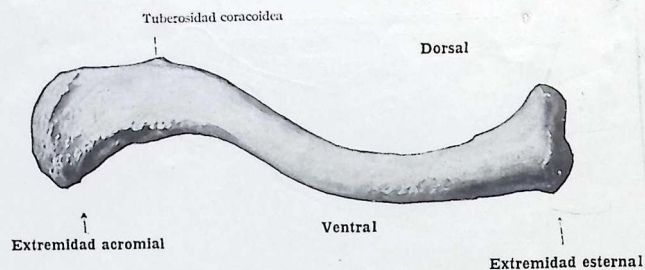
Cara ventral



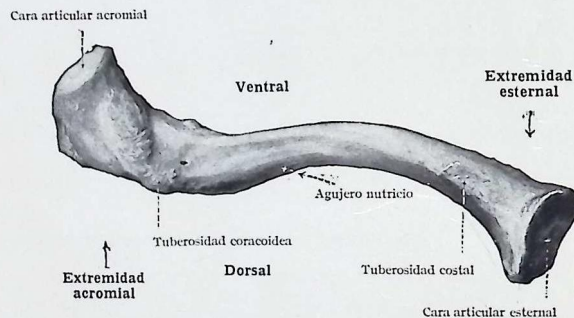
Cara dorsal

## 163 y 164. Escápula del lado derecho (*scapula*),

caras ventral y dorsal, con las inserciones musculares



165. Clavícula del lado derecho (*clavícula*),  
cara craneal o superior

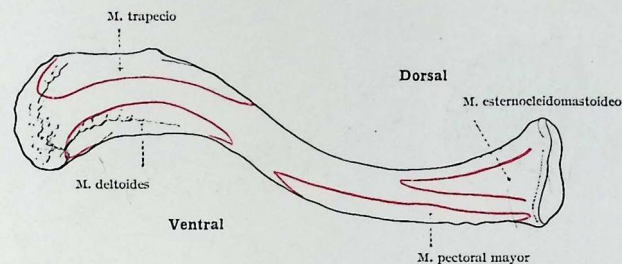


166. Clavícula del lado derecho (*clavícula*),  
cara caudal o inferior

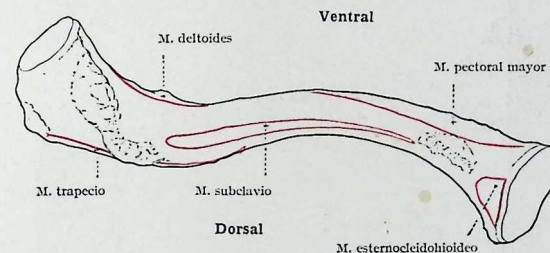
La *clavícula* (*clavícula*) (v. fig. 149) es un hueso de escasa longitud, robusto y débilmente incurvado en forma de S; a cada lado se articula con la extremidad superior del esternón y, estando el brazo en posición vertical, sigue una dirección transversal cruzando por delante a la primera costilla, sobresale de la superficie del tórax y se conecta, por último, a nivel de su extremidad externa, con la apófisis acromion de la escápula. La cara superior o craneal del hueso se encuentra situada inmediatamente por debajo de la piel (v. Desarrollo, pág. 146).

Se distinguen en la clavícula un segmento medio o cuerpo y dos extremidades: la dirigida hacia el esternón, extremidad interna o esternal (*extremitas sternalis*) y la que mira hacia la escápula, extremidad externa o acromial (*extremitas acromialis*).

El segmento medio o cuerpo es convexo hacia delante en su mitad interna y convexo hacia atrás en su mitad externa. Su contorno es triangular, especialmente en su porción medial, con las aristas redondeadas; de las tres caras, una mira hacia delante y hacia arriba (ventrocranealmente), otra hacia delante y hacia abajo (ventrocaudalmente), y la tercera hacia atrás (dorsalmente). La extremidad esternal es gruesa y termina formando una carilla aproximadamente triangular, más o menos claramente incurvada en forma de silla de montar y recubierta de fibrocartilago, que es la *facies articularis sternalis*, la cual se articula con la escotadura claviclar del esternón. Algo por fuera de esta carilla se observa, en el límite entre las superficies anteroinferior y posterior del hueso, la *tuberosidad costal* (*tuberositas costalis*), para el ligamento costooclavicular. La extremidad acromial presenta una pequeña carilla oval, ligeramente convexa y recubierta de fibrocartilago, que mira algo hacia abajo y que se articula con la cara claviclar del acromion, denominándose por tal motivo carilla articular acromial (*facies articularis acromialis*). Próxima a esta carilla y por fuera de ella se encuentra, en la superficie caudal del hueso, una rugosidad alargada que es la *tuberosidad coracoidea* (*tuberositas coracoidea*), en la que se inserta el ligamento coracooclavicular.



167. Clavícula del lado derecho (*clavícula*),  
cara craneal o superior, con las inserciones musculares



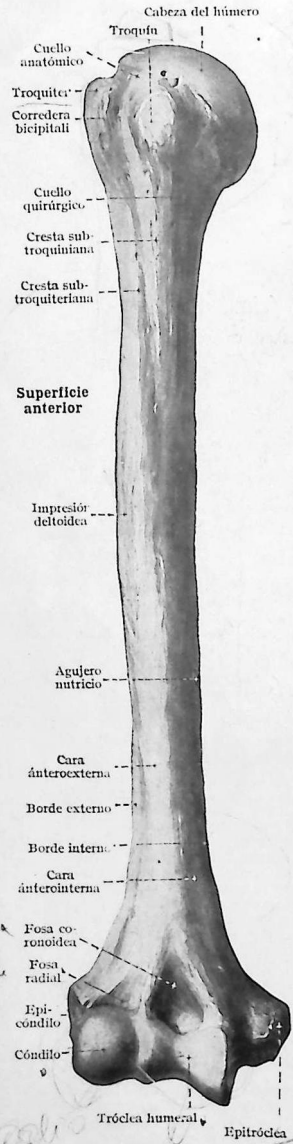
168. Clavícula del lado derecho (*clavícula*),  
cara caudal o inferior, con las inserciones musculares

El *húmero* (*os brachii = humerus*) (v. figs. 169-176) es un hueso largo que se encuentra en conexión, mediante articulaciones móviles, con la escápula a nivel de su extremidad superior y con los huesos del antebrazo a nivel de su extremidad inferior (v. Desarrollo, página 146).

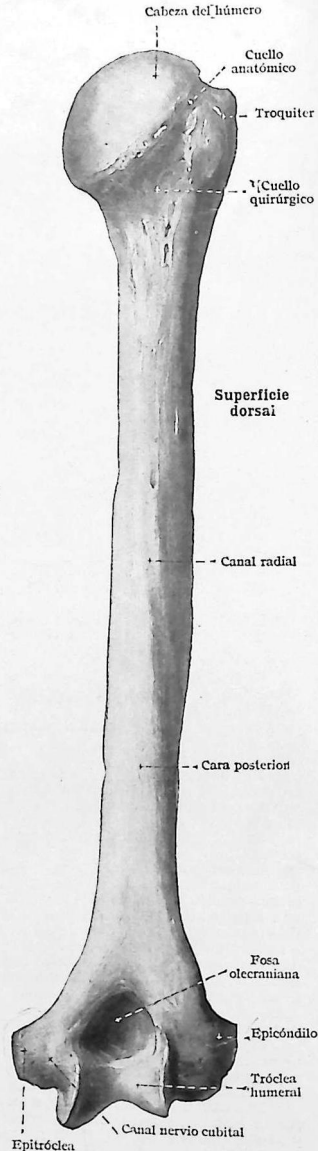
Se distinguen en este hueso un cuerpo o diáfisis (*corpus humeri*) y dos extremidades o epífisis.

El cuerpo del *húmero* (*corpus humeri*) es cilíndrico en su extremidad proximal y aproximadamente prismático triangular en su extremidad distal, presentando, por lo tanto, en esta última porción tres caras, de las cuales una es dorsal o posterior y dos ventrales o anteriores; una anterexterna y anterointerna la otra (*facies dorsalis*, *facies volaris radialis* y *facies volaris ulnaris*); la cara dorsal está separada de las dos anteriores mediante los bordes externo o radial (*margo radialis*) e interno o cubital (*margo ulnaris*), bordes ambos que son especialmente cortantes en su extremidad inferior o distal. En la proximidad de la parte media se encuentra, en la cara lateral, una ancha rugosidad, la impresión deltoidea (*tuberositas deltoidea*) para la inserción del músculo deltoides; dorsalmente respecto a ésta transcurre un canal poco profundo, el canal radial (*sulcus nervi radialis*), que aloja al nervio de este nombre y que comienza en su parte superior a nivel del borde medial del hueso y que describiendo una línea espiral muy abierta sigue, una dirección descendente hacia fuera. Existe a menudo un gran agujero nutricio (*foramen nutricium*), situado en el borde medial, cerca de la línea media; este agujero conduce a un conducto nutricio (*canalis nutritivus*) que sigue una dirección distal o descendente.

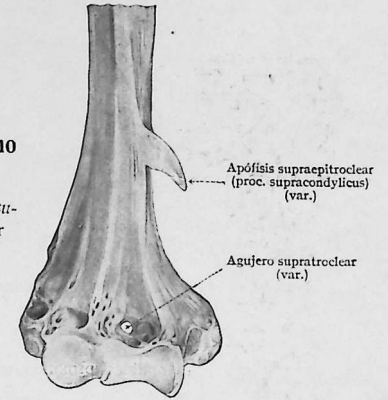
La *extremidad proximal o superior del húmero* es ancha y presenta la cabeza del húmero (*caput humeri*), superficie aproximadamente semiesférica, orientada en dirección proximal y medial (hacia arriba y adentro) y recubierta de cartilago hialino. La cabeza se encuentra separada del resto del hueso mediante una depresión que constituye el cuello anatómico



169 y 170  
Húmero  
del lado derecho  
(humerus)



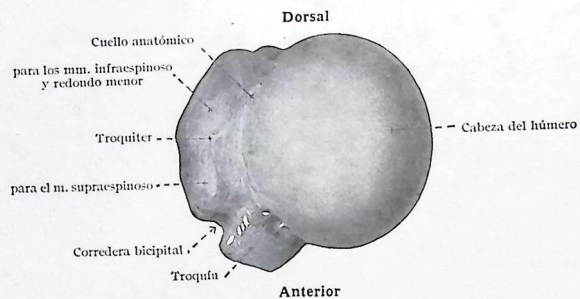
171. Húmero del lado derecho  
(humerus),  
con la apófisis supraepitrocLEAR (proc. supracondylícus) (var.), superficie anterior



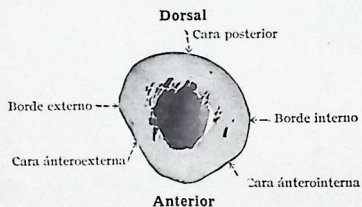
(*collum anatomicum*). Junto a éste se encuentran dos tubérculos: el troquíter (*tuberculum majus*), exactamente orientado hacia fuera, y el troquín (*tuberculum minus*), dirigido hacia delante; el troquíter presenta en su cara posterior tres facetas que prestan inserción a los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, y en el troquín se inserta el músculo subescapular. De ambos tubérculos se desprenden sendas crestas que recorren el hueso por su cara anterior en dirección caudal o descendente, denominándose cresta subtroquiteriana (*crista tuberculi majoris*), la que desprendida del troquíter presta inserción al músculo pectoral mayor y cresta subtroquiniana (*crista tuberculi minoris*), la que emergiendo del troquín inserta los tendones de los músculos gran dorsal y redondo menor. Entre los dos tubérculos y las dos crestas de ellos desprendidas se encuentra la denominada corredera bicapital (*sulcus intertubercularis*) recubierta de fibrocartilago en su extremidad proximal, en su extremo distal pasa el tendón de la porción larga del bíceps. La zona de tránsito entre la epifisis superior y el cuerpo del húmero se denomina cuello quirúrgico (*collum chirurgicum*).

La **extremidad distal** o inferior es algo menos gruesa pero más ancha que el cuerpo o diáfisis y, respecto al eje longitudinal de éste, está más o menos incurvada hacia delante. Presenta dos eminencias fuertemente acusadas, una interna o epitróclea (*epicondylus ulnaris*) que representa una continuación del borde interno o cubital del húmero, y otra externa o epicóndilo (*epicondylus radialis*) que constituye a su vez una prolongación del borde externo; ambas tuberosidades son rugosas y prestan inserción a músculos y ligamentos de la articulación del codo. La epitróclea es más grande y más prominente que el epicóndilo y presenta en su superficie dorsal un canal poco marcado (*sulcus nervi ulnaris*), por donde pasa el nervio cubital. A unos 6 ó 7 cm. por encima de la superficie distal de la tróclea se desprende, a veces, de la cara anteroexterna del hueso, cerca del borde interno o cubital, una apófisis de desarrollo variable, arqueada en forma de gancho, aplanada en sentido anteroposterior y dirigida hacia dentro y abajo, que se designa con el nombre de apófisis supraepitrocLEAR (*processus supracondylícus*). Del vértice de esta apófisis se desprende ordinariamente un tenue cordón conjuntivo que se dirige a la epitróclea y que por regla general constituye el origen de una parte del músculo pronador redondo. La apófisis supraepitrocLEAR ofrece una notable significación práctica, ya que su presencia está ligada, en la mayoría de los casos, con desviaciones en el trayecto del nervio mediano y de los grandes vasos del brazo; el nervio mediano pasa generalmente por detrás de la apófisis, siguiendo luego un trayecto hacia delante y hacia abajo a través de la hendidura limitada por la apófisis y el ligamento que de ella sale; el nervio va acompañado, de ordinario, por las arterias humeral y cubital.

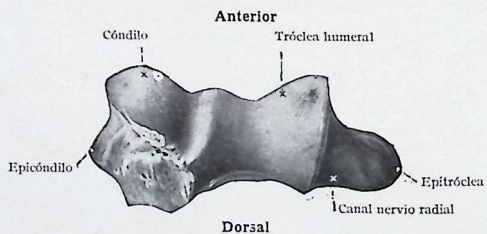
Entre el epicóndilo y la epitróclea se encuentran las superficies destinadas a la articulación con los huesos del antebrazo, superficies que están recubiertas de cartilago hialino y cuyo eje sigue una dirección algo oblicua respecto al eje longitudinal del cuerpo del húmero. Esta zona articular consta de dos superficies, una interna de forma de polea o tróclea (*trochlea humeri*), la cual se extiende sobre la cara dorsal y se articula con la escotadura sigmoidea del cúbito, y otra externa, más pequeña, de forma redondeada, que no se prolonga sobre la cara dorsal del hueso, denominada cóndilo humeral (*capitulum humeri*) y que se articula con la cavidad glenoidea del radio. Por encima de la tróclea se encuentran dos depresiones en forma de fosa, una anterior y posterior la otra; la primera se denomina fosa coronoides (*fossa coronoides*) y la segunda fosa olecraniiana (*fossa olecrani*); entre ambas el hueso es muy delgado y a veces (sobre todo en el sexo femenino) está perforado (*foramen supraepitrocLEAR*). Encima del cóndilo se encuentra, en la cara anterior, la pequeña fosa supracondílea (*fossa radialis*). Estas tres fosas no se hallan recubiertas de cartilago.



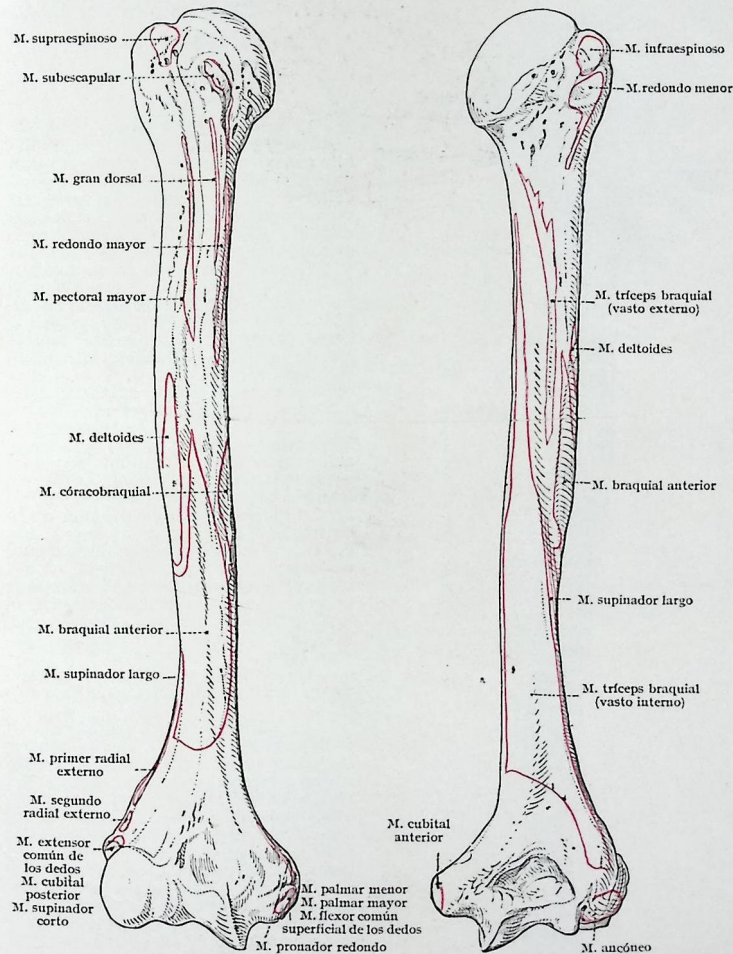
172. Húmero del lado derecho (*humerus*),  
extremidad proximal, vista desde arriba



173. Corte transversal de la mitad distal del húmero  
del lado derecho,  
visto desde arriba



174. Húmero del lado derecho (*humerus*),  
extremidad distal, vista desde abajo



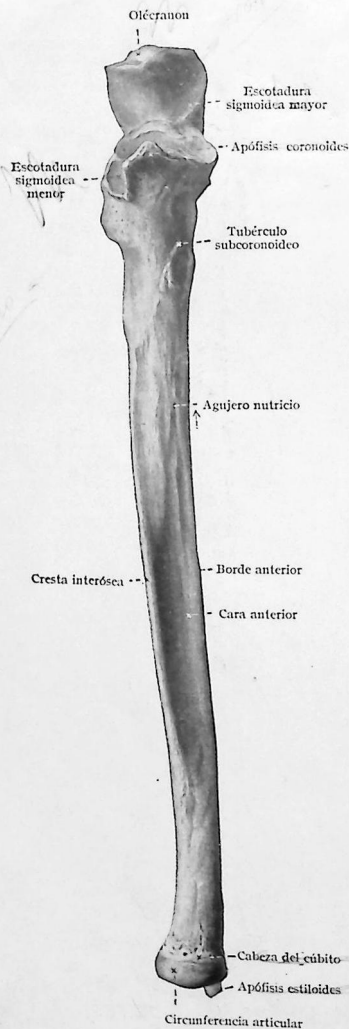
175 y 176. Húmero del lado derecho (*humerus*)  
con las inserciones musculares

Superficie anterior

Superficie dorsal

### 177. Hueso cúbito del lado derecho (ulna)

Superficie anterior



El esqueleto del antebrazo (*antebrachium*) consta de dos huesos, el cúbito (*ulna*) y el radio (*radius*) que están unidos entre sí, a nivel de sus extremidades distales y proximales, mediante mecanismos articulares que permiten su rotación. Estos dos huesos son aproximadamente paralelos (v. figs. 183, 184 y 319) estando la mano en supinación. Cuando la mano está en pronación, el radio se coloca oblicuamente sobre el cúbito. En la posición intermedia, con el brazo colgando verticalmente, la palma de la mano se halla vuelta hacia el plano medio (v. figs. 1 y 2). Las descripciones se hacen, ordinariamente, a base de la posición de supinación.

El cúbito (*ulna, elle*) (v. figs. 178, 182 hasta 184 y 201) es un hueso largo, más grueso en su extremidad proximal o superior que en su extremidad distal o inferior. Se encuentra en el lado interno del antebrazo y se conecta en su extremidad superior directamente con el húmero mediante una articulación, y a nivel de su extremidad inferior con los huesos del carpo de un modo indirecto; se une, además, articularmente con el radio a nivel de sus dos extremidades, proximal y distal (v. Desarrollo, página 146).

En el cúbito se distinguen un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis.

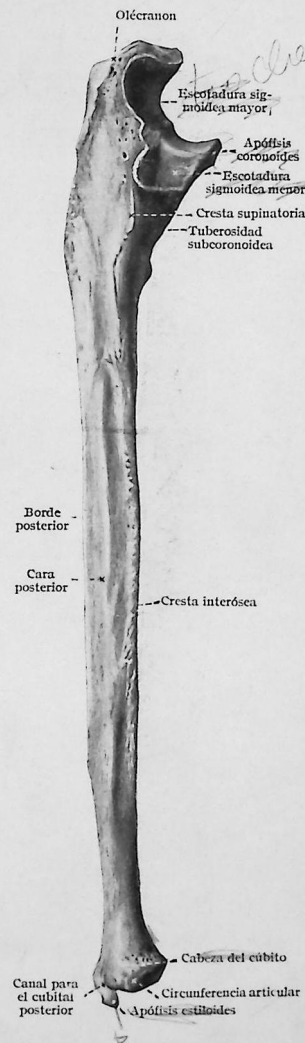
La diáfisis o cuerpo (*corpus ulnae*) es ligeramente convexo hacia dentro y su forma es prismática triangular. De sus tres caras, la interna o cara cubital (*facies ulnaris*) es estrecha y se continúa, mediante los bordes redondeados anterior (*margo volaris*) y posterior (*margo dorsalis*), con las otras dos caras, anterior (*facies volaris*) y posterior (*facies dorsalis*), que son más anchas. Estas dos últimas caras confluyen a nivel de sus bordes externos para formar una arista fuertemente prominente, que es la cresta interósea (*crista interossea*) o borde externo del hueso. En la cara anterior, aproximadamente en su parte media y cerca de la cresta interósea, se encuentra a menudo un agujero nutricio (*foramen nutritivum*) que da entrada a un conducto nutricio (*canalis nutritivus*) dirigido hacia arriba.

### 178. Cúbito del lado derecho (ulna)

visto por el lado radial o externo

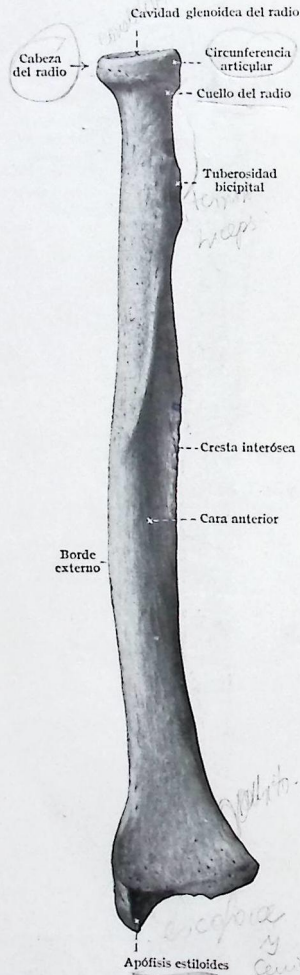
La extremidad proximal o epífisis superior del cúbito es gruesa y termina formando una robusta apófisis, el *olecranon*, cuya cara superior o proximal, rugosa, presta inserción, en parte, al músculo *triceps braquial* y cuya cara posterior es lisa y de forma triangular con su vértice inferior que se continúa directamente con el borde dorsal del hueso; por debajo del *olecranon* se levanta, en la cara anterior del cúbito, la apófisis coronoides (*processus coronoides*), también muy desarrollada. Entre las dos citadas apófisis se encuentra una profunda escotadura, recubierta de cartilago (cartilago que en muchas ocasiones está interrumpido por un surco transversal) que se denomina escotadura sigmoidea mayor (*incisura semilunaris*), articular con la tróclea humeral. En el lado radial de la apófisis coronoides e inmediatamente junto a ella se encuentra la escotadura sigmoidea menor (*incisura radialis*), ligeramente cóncava, recubierta de cartilago hialino y destinada a articularse con la cabeza del radio. De la escotadura sigmoidea menor se desprende una cresta ósea cortante y oblicuamente dirigida hacia abajo y atrás (*crista supinatoria*), que presta inserción al músculo *supinador corto*. Algo por debajo de la apófisis coronoides existe una ancha rugosidad, el tubérculo subcoronoideo (*tuberositas ulnae*) para la inserción del músculo *braquial anterior*.

La extremidad distal o epífisis inferior del cúbito es más estrecha que la superior y ofrece una forma redondeada o de cabeza (*capitulum ulnae*). Esta cabeza está recubierta de fibrocartilago, tanto en su superficie distal o inferior como en la mayor parte de su contorno o *circumferentia articularis*, contorno que se articula con la cavidad sigmoidea del radio (*incisura ulnaris radii*). En el lado dorsal se encuentra una pequeña apófisis cilíndrica, con el vértice romo y orientada en dirección descendente, que es la apófisis estiloides (*processus styloides*) (véase fig. 182).



### 179. Radio del lado derecho (radius)

Cara anterior



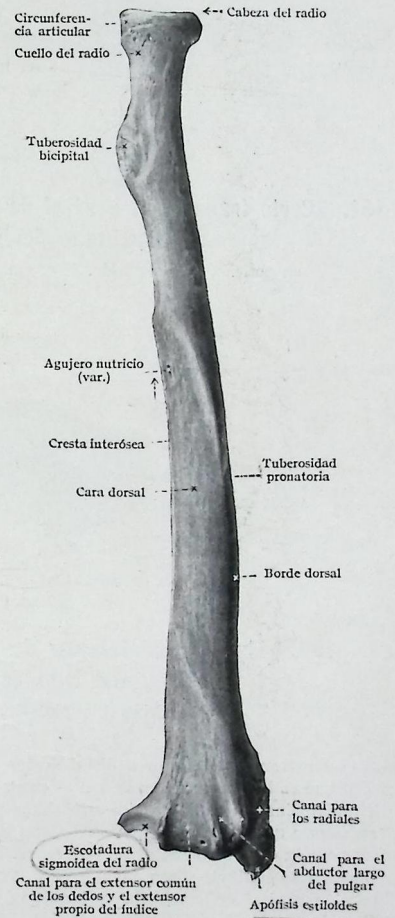
El radio (*radius*) (v. figs. 180-184 y 201) es un hueso largo, ensanchado en su extremidad distal, y que ocupa la parte externa del antebrazo. En su extremidad proximal o superior se articula con el húmero, contribuye a formar en su extremidad distal la articulación de la muñeca y goza, finalmente, tanto en su extremidad distal como en su extremidad proximal, de movimientos de rotación alrededor del cúbito (v. Desarrollo, pág. 146).

Está dividido en una porción media o diáfisis (*corpus*) y en dos extremidades o epífisis.

El cuerpo del radio (*corpus radii*) es prismático triangular, convexamente incurvado hacia fuera y en la mayoría de los casos también hacia atrás. La cara externa (*facies radiatis*) es la más estrecha de las tres, hallándose orientada hacia fuera; esta cara confluye, a nivel de los bordes posterior y anterior (*margo dorsalis* y *margo volaris*), con las caras posterior y anterior del hueso (*facies dorsalis* y *facies volaris*), que son más anchas. El borde cubital, a nivel del cual coinciden las dos caras últimamente citadas, es especialmente cortante y se denomina cresta interósea (*crista interossea*). En la parte media de la cara externa o radial se distingue claramente una rugosidad (*tuberositas pronatoria*), destinada a la inserción del músculo pronador redondo. A menudo se encuentra un agujero nutricio (*foramen nutricium*) en la misma zona que el correspondiente orificio del cúbito; el conducto nutricio (*canalis nutricius*) está también, como en este hueso, dirigido hacia arriba.

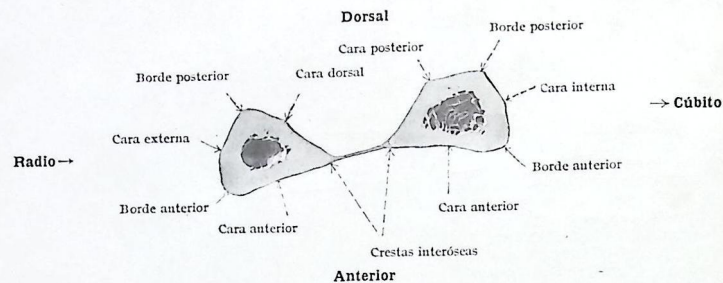
### 180. Radio del lado derecho (radius)

Cara dorsal



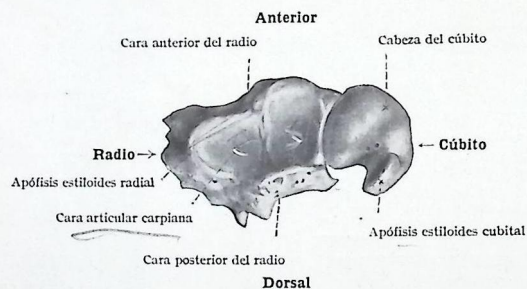
La extremidad o epífisis proximal del radio presenta la cabeza radial (*capitulum radii*), que ofrece la forma de un botón. La cabeza se encuentra en su mayor parte recubierta de cartilago hialino; su superficie proximal forma una pequeña fosa poco profunda, la cavidad glenoidea del radio (*fovea capituli radii*), mediante la cual el radio se desliza sobre el cóndilo humeral; su contorno, de forma circular (*circunferentia articularis*), está recubierto de cartilago y gira dentro de la pequeña cavidad sigmoidea del cúbito. En la proximidad de la cabeza el hueso se estrecha para formar el cuello radial (*collum radii*) y por debajo de éste y próximo a él se encuentra la tuberosidad bicipital (*tuberculum radii*), dirigida hacia delante y adentro, en la que se inserta el músculo bíceps braquial.

La extremidad o epífisis distal está fuertemente ensanchada y es cuadrangular. Su cara anterior es plana y ligeramente excavada; la cara dorsal está dividida, mediante varias crestas longitudinales, en una serie de canales por donde pasan tendones (v. fig. 184). La superficie inferior o terminal, cara articular (*facies articularis carptica*), está recubierta de cartilago hialino, es triangular y ligeramente cóncava; en ella se distinguen claramente, por lo general, una zona externa triangular que se relaciona con el hueso escafoides, y otra zona interna cuadrangular conexcionada con la porción externa del semilunar. En el lado cubital o interno de la epífisis inferior del radio se encuentra, en su porción más inferior, una pequeña escotadura recubierta de cartilago, la cavidad sigmoidea del radio (*incisura ulnaris*), en la que se apoya la circunferencia de la cabeza cubital y se inserta el fibrocartilago triangular de la articulación de la muñeca (v. figs. 319 y 322). Del ángulo externo de la epífisis se desprende, en dirección descendente, una corta apófisis, de forma de pirámide cuadrangular, roma, denominada apófisis estiloides (*processus styloides*).



### 181. Corte transversal a nivel de la parte media de los huesos del antebrazo del lado derecho,

en posición de supinación. Fragmento proximal visto desde abajo

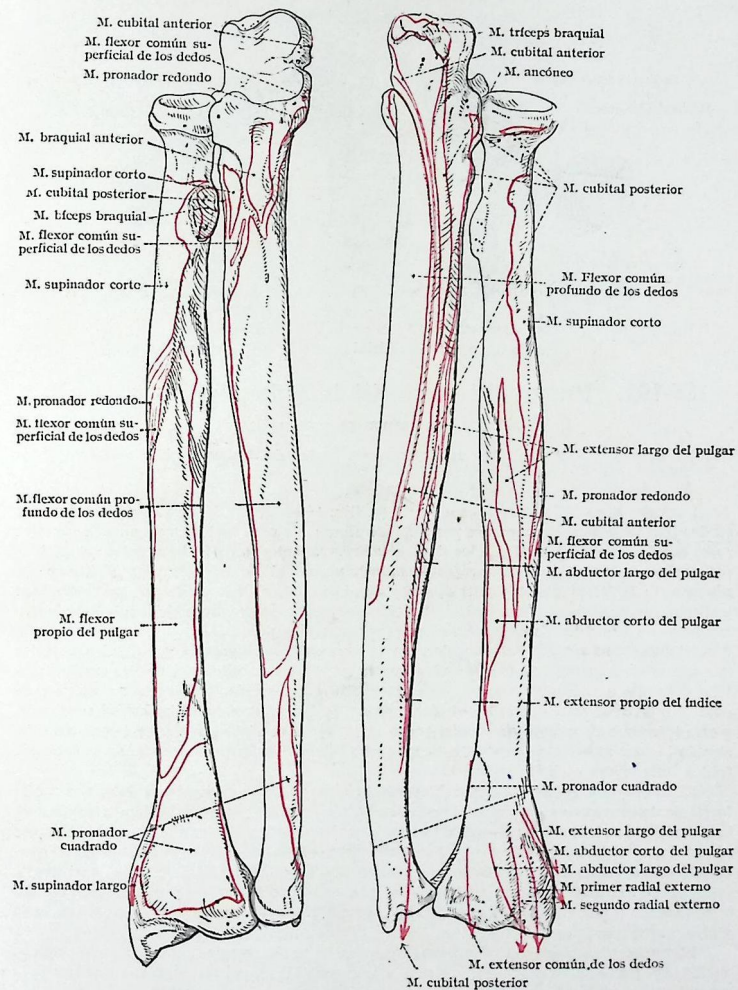


### 182. Extremidad inferior de los huesos del antebrazo del lado derecho,

en posición de supinación, vista desde abajo

La extremidad inferior o distal de los huesos del antebrazo (v. figs. 202 y 322), que es la que se articula con el carpo, muestra en su cara distal la superficie articular del radio (*facies articularis carpica radii*) y la cabeza del cúbito (*capitulum ulnae*). La primera se desliza directamente sobre el hueso escafoides y la porción externa o radial del semilunar. La cabeza del cúbito, por el contrario, no establece contacto directo con los huesos del carpo situados por debajo de ella (porción cubital del semilunar y piramidal), sino que se encuentra separada de ellos por un menisco intraarticular.

En el lado externo de la cara articular del radio se observa la apófisis estiloides radial (*processus styloides radii*), en tanto que la apófisis estiloides cubital (*processus styloides ulnae*) se encuentra, en la posición de supinación, en el borde dorsal de la cabeza del cúbito.

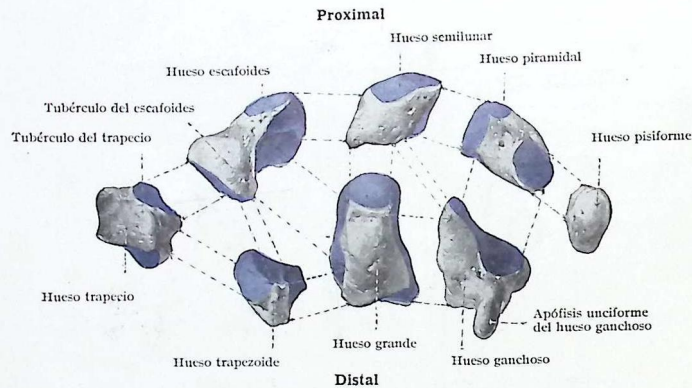


### 183 y 184. Huesos del antebrazo del lado derecho,

en posición de supinación, con las inserciones musculares

Lado palmar

Lado dorsal



### 185-192. Huesos del carpo del lado derecho (*ossa carpi*), aislados, vistos por su cara palmar

(En las figuras 185-200 las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

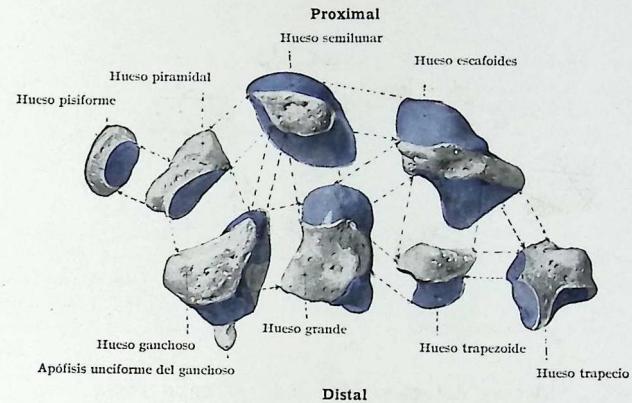
Los ocho huesos del carpo (*ossa carpi*) (v. figs. 193-201, 203, 204 y 322) están ordenados en dos filas transversales formadas por cuatro huesos cada una. La hilera proximal o superior (*ossa carpi proximalia*) consta de los siguientes huesos, contados de fuera adentro: escafoide (*os naviculare proximalia*), semilunar (*os lunatum*), piramidal (*os triquetrum*) y pisiforme (*os pisiforme*); la hilera distal o inferior (*ossa carpi distalia*) está formada por los siguientes: trapecio (*os mullangulum majus*), trapecoide (*os mullangulum minus*), hueso grande (*os capitatum*) y hueso ganchoso (*os hamatum*) (v. Desarrollo, pág. 147).

El hueso escafoide (*os naviculare manus*) presenta en su porción proximal o superior una superficie convexa articular con el radio; en su porción distal o inferior otra carilla, también convexa, en contacto con los huesos trapecio y trapecoide, y dos carillas en su lado cubital o interno, una superior, casi plana, pequeña y falciforme, articular con el semilunar, y otra inferior, más grande y cóncava, que se articula con el hueso grande. En la porción inferior de la cara anterior se encuentra un pequeño tubérculo, denominado tubérculo del escafoide (*tuberculum ossis navicularis*).

El hueso semilunar (*os lunatum*) presenta en su porción proximal o superior una carilla fuertemente convexa que se articula con el radio y con el ligamento o menisco triangular de la articulación de la muñeca; en su parte distal o inferior ofrece dos carillas, una fuertemente cóncava para el hueso grande y otra más estrecha y débilmente cóncava para el hueso ganchoso; en su lado radial o externo se observa una pequeña carilla falciforme, casi plana, articular con el escafoide; en su lado interno o cubital otra faceta pequeña y triangular o redondeada y plana, para el piramidal. La cara anterior del hueso es triangular, redondeada y algo mayor que la dorsal.

El hueso piramidal (*os triquetrum*) ofrece en su parte superior o proximal una pequeña carilla (que puede faltar) convexa, que se relaciona con el ligamento triangular o menisco de la articulación de la muñeca; en su porción distal o inferior existe una gran carilla incurvada en forma de tornillo, articular con el hueso ganchoso; en su lado radial o externo muestra una carilla triangular redondeada y plana, para el semilunar, y en su cara anterior otra plana, pequeña y también redondeada, que se articula con el pisiforme.

El hueso pisiforme (*os pisiforme*) es un hueso pequeño, de forma ovoidea, que presenta en su cara dorsal una pequeña carilla plana y redondeada, articular con el piramidal.



### 193-200. Huesos del carpo del lado derecho (*ossa carpi*), aislados, vistos por su cara dorsal

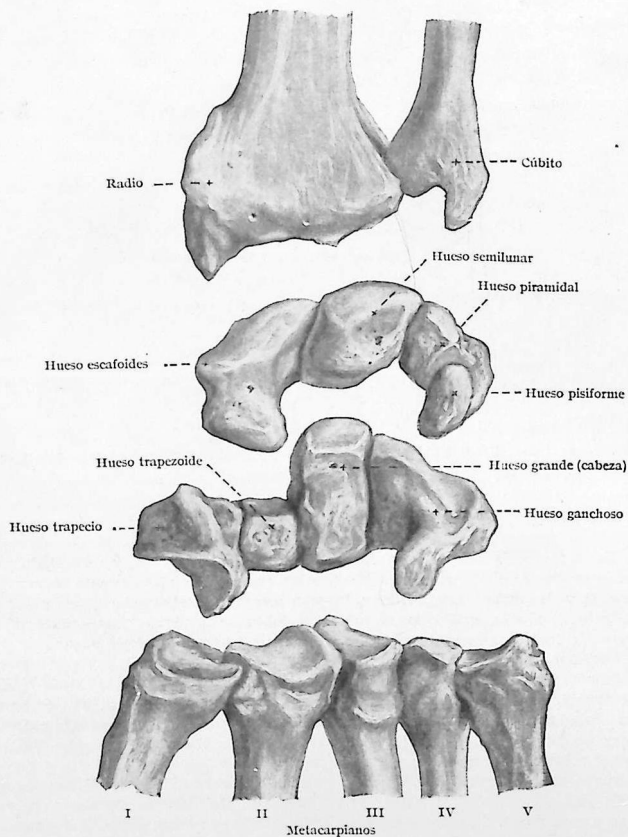
(En las figuras 185-200 las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

El hueso trapecio (*os mullangulum majus*) ofrece en su porción proximal o superior una superficie ligeramente cóncava, articular con el escafoide; en su porción distal o inferior una carilla en forma de silla de montar, para el primer metacarpiario, y en su lado cubital o interno otras dos carillas, una proximal o superior, algo grande y ligeramente cóncava, para el trapecoide, y otra distal o inferior, pequeña, para el segundo metacarpiario. En la cara anterior existe una pequeña eminencia, el tubérculo del trapecio (*tuberculum ossis mullanguli majoris*) y por dentro de éste un canal para el tendón del músculo palmar mayor.

El hueso trapecoide (*os mullangulum minus*) tiene en su porción superior o proximal una carilla articular, ligeramente cóncava, para el escafoide; en su parte inferior o distal, otra, ligeramente excavada en silla de montar, para el segundo metacarpiario; en su parte interna o cubital muestra una carilla, ligeramente cóncava, que se articula con el hueso grande, y en su parte externa o radial, otra, levemente convexa, para el hueso grande. La cara dorsal es rugosa y notablemente más grande que la cara anterior.

El hueso grande (*os capitatum*) penetra mediante su extremidad superior o cabeza (*caput*) en la profunda cavidad formada por los huesos escafoide y semilunar; dicha cabeza es fuertemente convexa. Su extremidad distal está dividida en tres carillas, casi planas, para los metacarpiarios II, III y IV; su lado externo muestra dos carillas convexas, articulares con el escafoide y el trapecoide; su lado interno o cubital una carilla plana, dividida a veces, para el hueso ganchoso. La cara anterior es más estrecha que la dorsal y presenta una eminencia alargada y rugosa.

El hueso ganchoso (*os hamatum*) ofrece una carilla que mira hacia arriba y adentro, grande e incurvada en forma de tornillo, que se articula con los huesos semilunar y piramidal; en su porción distal existen dos carillas, aproximadamente planas, para los metacarpiarios IV y V; en su porción externa o radial una faceta plana, a veces dividida, para el hueso grande. En la cara anterior del hueso se levanta una apófisis plana y algo incurvada hacia fuera, que es el gancho (*hamulus ossis hamati*).



### 201. Carpo y huesos vecinos del lado derecho,

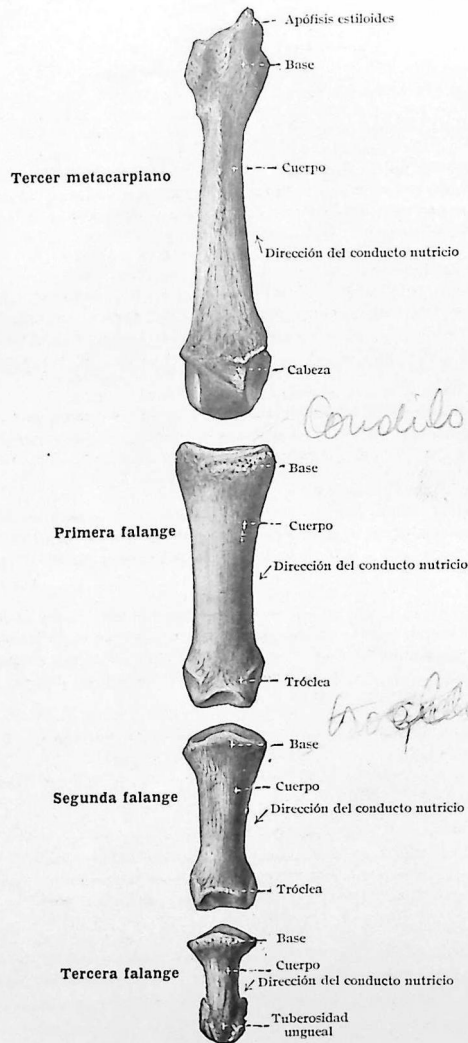
ordenados en filas transversales separadas entre sí, vistos por su superficie palmar

(El cúbito y el radio están en posición de supinación)

La primera fila de los huesos del carpo (v. fig. 322) presenta, considerada en conjunto, una superficie articular proximal alargada, ovoidea y fuertemente convexa, en cuya formación intervienen especialmente el escafoides y el semilunar y, en menor proporción, el piramidal; el hueso escafoides y la porción radial del semilunar se articulan con la cara articular del radio, en tanto que la porción cubital del semilunar y el piramidal se conexionan con el ligamento triangular (*discus articularis*) que se encuentra interpuesto entre dichos huesos y la cabeza del cúbito. El hueso pisiforme no se une articularmente con los huesos del antebrazo ni con los de la segunda hilera del carpo, sino que lo hace únicamente con la cara anterior del piramidal. En su porción distal o inferior la primera fila del carpo presenta una superficie marcadamente incurvada, cuya porción externa o radial, formada por el hueso escafoides, es convexa y fuertemente prominente hacia abajo, y cuya porción interna o cubital, integrada por los huesos escafoides, semilunar y piramidal, representa una depresión intensamente pronunciada.

La segunda fila de los huesos del carpo (v. fig. 322) termina, en su porción superior o proximal, mediante una superficie marcadamente arqueada, cuya zona radial o externa, formada por los huesos trapecio y trapezoide, es cóncava y cuya porción cubital o interna, constituida por los huesos grande y ganchoso, forma una cabeza fuertemente prominente hacia arriba. Las citadas superficies son, aproximadamente, la impresión de las caras correspondientes de la porción distal o inferior de la primera fila del carpo. El límite inferior o distal de la segunda fila forma una línea aproximadamente ondulada con la cual establecen contacto los huesos metacarpianos; en su porción más externa se encuentra la carilla en silla de montar, correspondiente al trapecio, destinada a la articulación del primer metacarpiano; sigue a ésta la superficie para el segundo metacarpiano formada principalmente por el trapezoide y, en menor proporción, por el trapecio y por el hueso grande; sigue después la carilla para el tercer metacarpiano, correspondiente al hueso grande; por último, se encuentran las superficies para el cuarto metacarpiano (formada principalmente por el hueso ganchoso y, además, por el hueso grande) y para el quinto metacarpiano, constituida esta última por el hueso ganchoso.

El carpo (*carpus*) (v. figs. 203 y 204) es, en su conjunto, aproximadamente cuadrangular, más estrecho en su porción proximal o superior que en su porción distal o inferior. En su superficie dorsal está algo convexamente arqueado, y forma en su cara anterior un canal, cuya profundidad se acentúa por el hecho de que sus límites externo e interno son notablemente prominentes hacia delante; se encuentran, en efecto, según hemos indicado, en la porción radial o externa los tubérculos del escafoides y del trapecio, que en conjunto forman la eminencia externa del carpo (*eminencia carpi radialis*), y en la porción cubital o interna el pisiforme y la apófisis del hueso ganchoso, constituyendo ambos la eminencia interna del carpo (*eminencia carpi ulnaris*). El canal limitado por las dos eminencias del carpo se denomina canal del carpo (*suleus carpi*); está completado por el ligamento anular (*ligamentum carpi transversum*), que lo transforma en el conducto carpiano (*canalis carpi*), por el cual pasan los tendones, vasos y nervios que van a los dedos o proceden de ellos.



202. Metacarpiario y falanges del dedo medio de la mano derecha  
(*os metacarpi III et phalanges digiti III*)  
vistos por su superficie dorsal

Los **cinco metacarpiarios** (*ossa metacarpi*) (v. figs. 201 y 203-206) son huesos largos, de reducida dimensión, en los cuales se distingue una diáfisis o cuerpo (*corpus*) y dos epífisis, una proximal o superior, denominada base (*basis*), y otra distal o inferior, denominada cabeza (*capitulum*). El hueso en conjunto es ligeramente convexo hacia el dorso de la mano (v. Desarrollo, pág. 147).

El **cuerpo** (*corpus*) es prismático triangular, con una cara que mira en dirección dorsal y las otras dos dirigidas la una hacia delante y adentro y hacia delante y afuera la otra; estas dos últimas caras confluyen formando una arista o borde que mira hacia delante. Los metacarpiarios presentan, en su superficie anterior, un gran agujero nutricio (*foramen nutricium*) el cual va a parar a un conducto nutricio (*canalis nutricius*) que en el metacarpiario del pulgar está dirigido hacia abajo y en los correspondientes a los cuatro últimos dedos está orientado hacia arriba.

La extremidad superior o **base** (*basis*) de los metacarpiarios (v. fig. 322) está algo ensanchada, presentando en su superficie proximal o superior una carilla articular con los huesos de la segunda fila del carpo y, además, en los cuatro últimos dedos, otras dos pequeñas carillas, una externa o radial y otra interna o cubital, para la articulación con los metacarpiarios vecinos. La base del primer metacarpiario (v. fig. 201) tiene en su extremidad superior una carilla articular en forma de silla de montar para el hueso trapecio, no presentando, en cambio, carillas laterales. La superficie articular proximal de la base del segundo metacarpiario está dividida en tres facetas de desigual tamaño (v. fig. 201 y pág. 139). En la porción externa de la cara dorsal de la base del tercer metacarpiario se observa una apófisis de vértice romo, dirigido hacia el carpo, que se denomina apófisis estiloides del tercer metacarpiario (*processus styloides ossis metacarpi III*), en la cual se inserta el músculo segundo radial externo. La base del quinto metacarpiario (fig. 201) ofrece en su porción superior o proximal una carilla ligeramente incurvada en forma de silla de montar, que se articula con el hueso ganchoso y una faceta plana en su lado radial o externo.

La **cabeza** (*capitulum*) de los metacarpiarios ofrece una superficie articular redondeada, recubierta de cartilago, la cual se extiende más sobre la superficie anterior del hueso que sobre su cara posterior. En ambos lados de la cabeza existen fosillas y rugosidades para los ligamentos articulares.

Los espacios situados entre los cinco metacarpiarios (v. figs. 203 y 204) se denominan espacios interóseos (*spatia interossea metacarpi*). El primero, situado entre los dedos pulgar e índice, es el más ancho. Estos espacios están totalmente ocupados por los músculos interóseos.

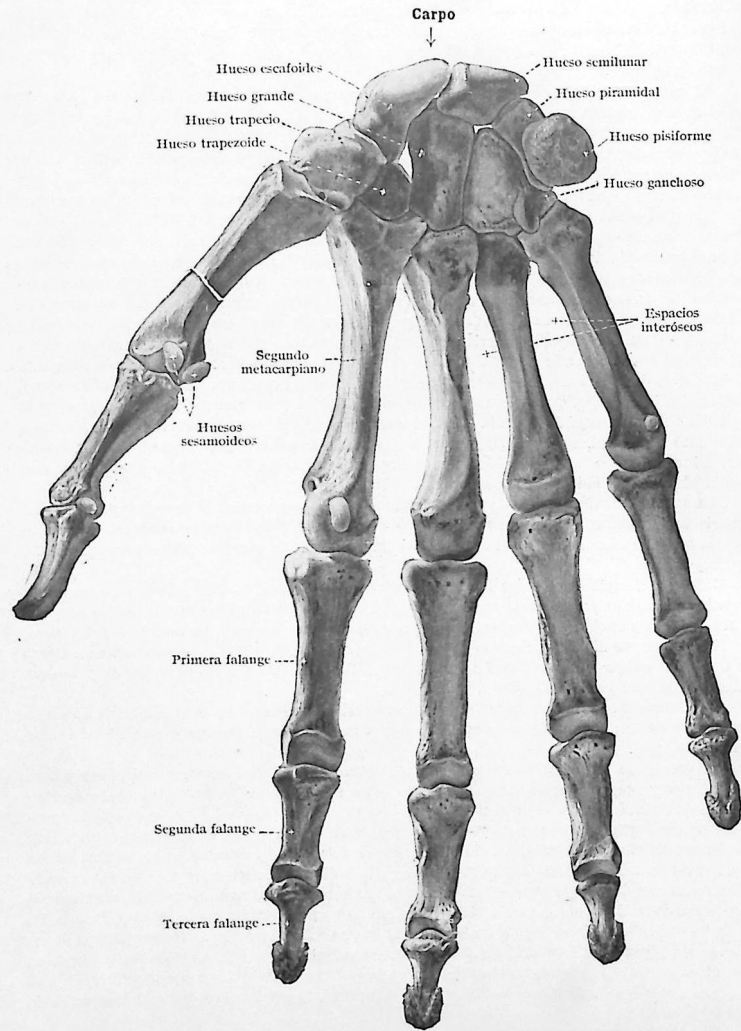
Las **falanges digitales** (*phalanges digitorum*) (v. figs. 203 y 204) se encuentran en número de dos en el pulgar y de tres en los demás dedos. Se denominan primera, segunda y tercera falange (*phalanx proximalis, media y distalis*).

Las falanges son huesos largos, de corta dimensión, que constan de una diáfisis o cuerpo (*corpus*) y de dos extremidades o epífisis, una proximal o base (*basis*) y otra distal (véase Desarrollo, pág. 147).

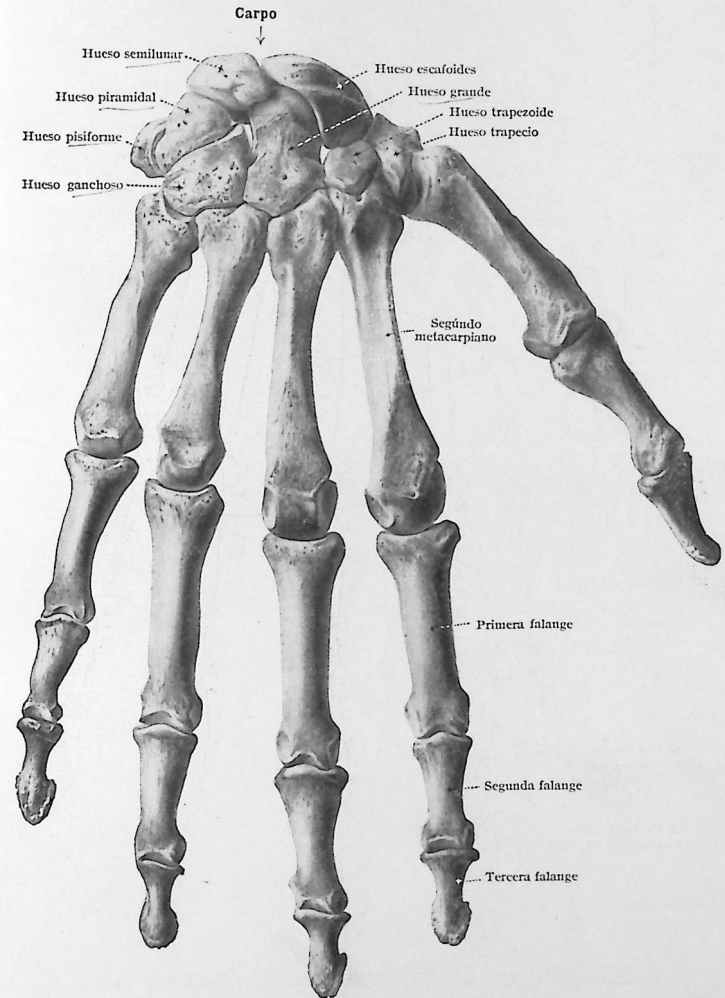
El cuerpo de la falange (*corpus phalangis*) presenta una cara anterior casi plana y otra posterior convexa en dirección transversal. En la cara anterior se encuentra un agujero nutricio que da entrada a un conducto nutricio orientado en sentido distal. La base es ancha y presenta una superficie proximal deprimida y recubierta de cartilago, que es la cara articular (*facies articularis*); esta cara, que es simple en las falanges proximales, se encuentra en las otras dividida mediante una cresta roma. La epífisis distal o inferior representa, tanto en la primera falange del pulgar como en las primeras y segundas de los restantes dedos, un pequeño rodete transversal, recubierto de cartilago, con un surco poco pronunciado en su parte media, es decir, una tróclea (*trochlea*); a los lados de la misma existen pequeñas fositas para la inserción de los ligamentos laterales. En las falanges terminales la epífisis distal se transforma en una placa ancha y rugosa denominada tuberosidad ungueal (*tuberositas unguicularis*).

Las superficies articulares de los metacarpiarios y de las falanges están recubiertas de cartilago hialino.

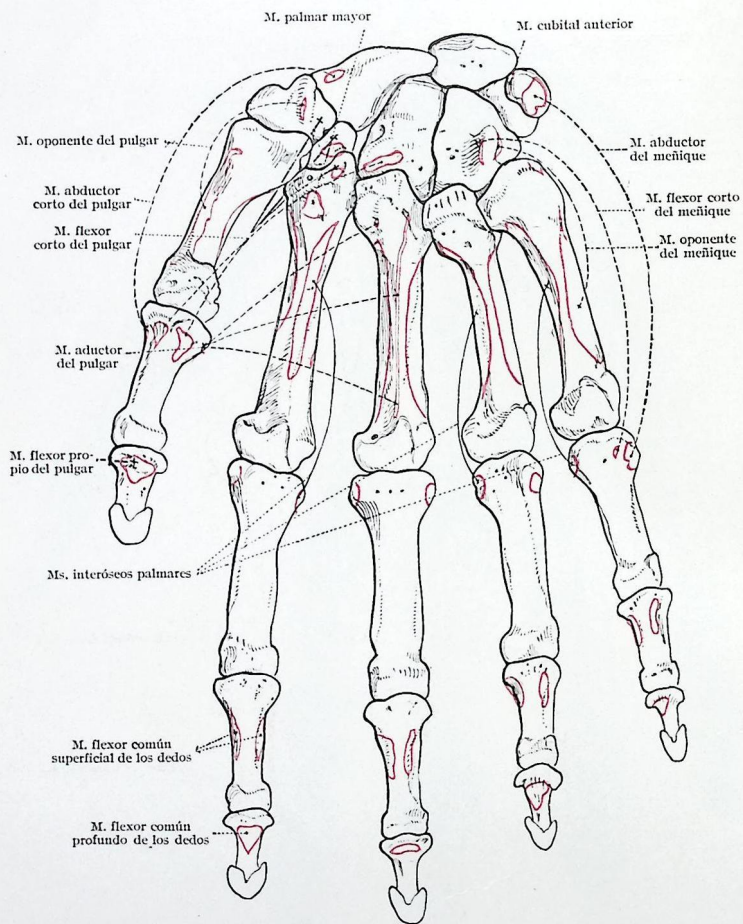
Los **huesos sesamoideos** (*ossa sesamoida*) (v. fig. 203) son elementos óseos de pequeño tamaño que, incluidos en el seno de tendones o ligamentos, están situados encima de los demás huesos. Por lo regular se encuentran en la superficie anterior cinco de ellos, repartidos en la siguiente forma: dos en la articulación metacarpofalángica del pulgar, uno en la interfalángica del mismo dedo y otro en cada una de las articulaciones metacarpofalángicas del segundo y del quinto dedos (v. Desarrollo, pág. 147).



203. Huesos de la mano derecha (*ossa manus*)  
vistos por la cara palmar

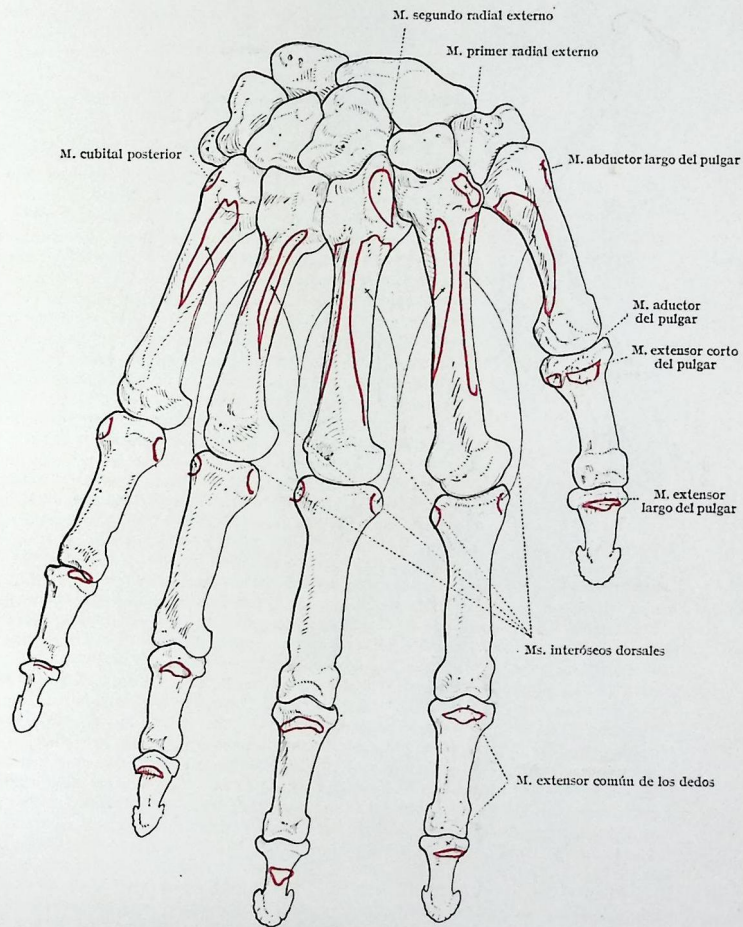


204. Huesos de la mano derecha (*ossa manus*)  
vistos por la cara dorsal



### 205. Huesos de la mano derecha (*ossa manus*)

vistos por la cara palmar, con las inserciones musculares



### 206. Huesos de la mano derecha (*ossa manus*)

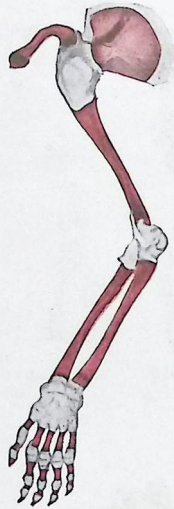
vistos por la cara dorsal, con las inserciones musculares

## 207. Esqueleto de la extremidad superior derecha de un feto de 5 meses

Superficie anterior

Aumento: 1 × 1

(El tejido óseo está teñido de rojo y los fragmentos esqueléticos se han hecho transparentes)



### Desarrollo de los huesos de la extremidad torácica

Se forman, en su totalidad, a expensas de cartilago; la osificación comienza, en la diáfisis de los huesos largos, por un proceso endocondral. Existe una sola excepción, representada por la clavícula, cuyo primitivo desarrollo tiene lugar directamente a expensas de precartilago; sin embargo, el desarrollo ulterior prosigue, también en este hueso, a base de núcleos cartilaginosos.

**Escápula (scapula).** El núcleo principal aparece en la octava semana, en la proximidad del ángulo lateral, y origina la masa principal del hueso, la espina de la escápula y la base de la cavidad glenoidea. En la concavidad de la apófisis coracoides se forma un núcleo cuya presencia se observa ya en el primer medio año. Los citados núcleos ofrecen solamente escasas diferencias sexuales; tales diferencias se manifiestan, sin embargo, claramente en la aparición de los restantes núcleos accesorios. Éstos son: el subcoracoides (base de la apófisis coracoides y borde proximal de la cavidad glenoidea) (♀ 11 años, ♂ 14 años); pequeños núcleos epifisarios en la convexidad y el vértice de la apófisis coracoides (♀ 12-17 años, ♂ 13-19 años); pequeños gránulos en el borde de la cavidad glenoidea (♀ 14-16 años, ♂ 16-19 años); núcleo en el acromion (♀ 13 años, ♂ 15-16 años); ángulo inferior, borde vertebral y borde de la espina (♀ 15 años, ♂ 18 años). La soldadura ósea entre la mayor parte de estos núcleos se verifica en la mujer alrededor de los 18 años o antes, y en el hombre entre los 19 y 20 años.

**Clavícula.** En el cuerpo de este hueso aparecen al final de la sexta semana (con anterioridad a todos los demás núcleos óseos del organismo) un núcleo medial y otro lateral o externo, los cuales pronto se unen entre sí. La extremidad esternal presenta un núcleo epifisario (♀ 14 1/2-20 años, ♂ 18-21 años); la soldadura con el cuerpo tiene lugar: ♀ hasta 23 años, ♂ 25 años.

**Húmero (humerus)** (v. fig. 208). El núcleo para el cuerpo aparece en la 6-7 semana. En la extremidad proximal o superior se originan diversos núcleos epifisarios: para la cabeza, por término medio, en el primer cuarto de año (esporádicamente ya antes del nacimiento); para el troquíter: ♀ al final del primer año, ♂ en el segundo año; para el troquín, por término medio, a los 4 años; estos núcleos se sellan pronto entre sí para formar una única epífisis, cuya unión con la diáfisis comienza por término medio, ♀ 18 años, ♂ 20 años. En la extremidad distal aparecen núcleos epifisarios: en el cóndilo durante el primer año (soldadura: ♀ 12-14 años, ♂ 13-16 años); en la epitroclea, ♀ 5-8 años, ♂ 7-9 años (soldadura con la diáfisis: ♀ 14 años, ♂ 17 años); en la tróclea, ♀ 7-11 años, ♂ 8-13 años (soldadura: ♀ 11-14 años, ♂ 13-16 años); en el epicóndilo, ♀ 8-11 años, ♂ 9-13 años (soldadura: ♀ 11 años); los tres núcleos laterales se juntan primeramente entre sí. La apófisis supraepitroclear (*processus supracondylaricus*) se osifica a expensas de la diáfisis.

**Cúbito (ulna)** (v. fig. 209). El núcleo del cuerpo aparece en la séptima semana. En la epífisis distal se forma un núcleo: ♀ 5 años y 2 meses hasta 6 años y 4 meses, ♂ 5 años y 8 meses hasta 7 años y 1 mes (soldadura: 18-20 años); en la epífisis proximal (olécranon): ♀ 9-11 años, ♂ 10-11 años (soldadura: ♀ 12-14 años, ♂ 13-17 años).

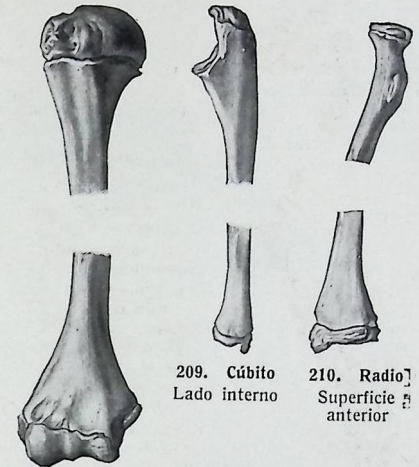
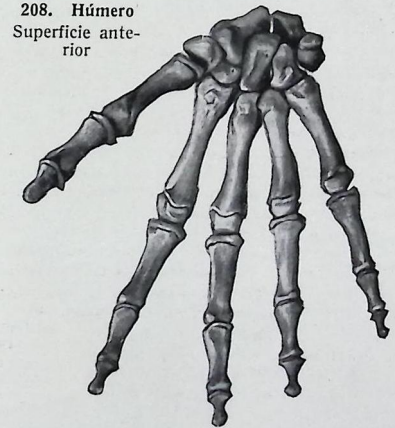
**Radio (radius)** (fig. 210). El núcleo para el cuerpo hace su aparición en la séptima semana. En la epífisis distal aparece un núcleo: ♀ 8-11 1/2 meses después del nacimiento, ♂ 14-17 1/2 meses (soldadura con el cuerpo: ♀ 21-25 años); en la cabeza del radio se forma un núcleo entre el 4.º y el 7.º años (soldadura con el cuerpo: en la mujer 14-15 años, en el hombre 15-18 años). En muchas ocasiones aparece un núcleo epifisario en la apófisis estiloides.

**Carpó (carpus)** (v. fig. 207). Aparece un núcleo en cada uno de los siguientes huesos: hueso grande (♀ hasta el 2.º mes, ♂ hasta 5 1/2 meses); hueso gancho (♀ hasta 4.º mes, ♂ hasta 5 1/2 meses); hueso piramidal (♀ 30 hasta 35 meses, ♂ 33-36 meses); semilunar (♀ 3 años y 3 meses-4 años y 2 meses, ♂ 4 años hasta 5 años y 2 meses); trapecio y trapecoide (♀ 3 años y 6 meses-4 años y 10 meses, ♂ 4 años y 8 meses-6 años); navicular (♀ 4 años 7 meses-4 años 11 meses, ♂ 5 años 4 meses, hasta 6 años); pisiforme (♀ 7 años 9 meses-10 años 9 meses, ♂ 9 1/2-12 años). Alguno de estos huesos puede presentar, en ocasiones, dos núcleos.

**Metacarpianos (ossa metacarpi)** (v. fig. 207). Cada metacarpiano presenta un núcleo para el cuerpo, que se origina durante la novena semana, núcleo que aparece, en los diversos metacarpianos, en el siguiente orden de prelación: II, III, IV, V. I. Además, los metacarpianos segundo, tercero, cuarto y quinto, presentan un núcleo epifisario en su extremidad distal o inferior (♀ 14-18 meses, ♂ 19 hasta 27 meses); en el primer metacarpiano el núcleo epifisario se forma en la extremidad proximal o superior (♀ 18 hasta 20 meses, ♂ 24-29 meses). Los núcleos epifisarios se sellan con el cuerpo entre los 16 y 20 años.

**Falanges (phalanges)** (v. fig. 207). En las primeras falanges o proximales aparecen los núcleos diafisarios en la novena semana; se forman también núcleos para las epífisis proximales ♀ 11 hasta 22 meses, ♂ 14-35 meses. En las segundas falanges o medias los núcleos diafisarios se originan entre la undécima y la duodécima semanas, y los de la epífisis proximales, ♀ 15-26 meses, ♂ 19-35 meses. En las terceras falanges o distales los núcleos diafisarios aparecen entre la séptima y octava semanas, y los núcleos para las epífisis proximales o superiores, ♀ 18-26 meses, ♂ 23-35 meses. La soldadura de las epífisis de las falanges con las diáfisis tiene lugar entre los 17 y 20 años.

**Huesos sesamoideos (ossa sesamoida)** de la primera articulación metacarpofalángica. Su osificación comienza: ♀ 11-12 años, ♂ 12-15 años.

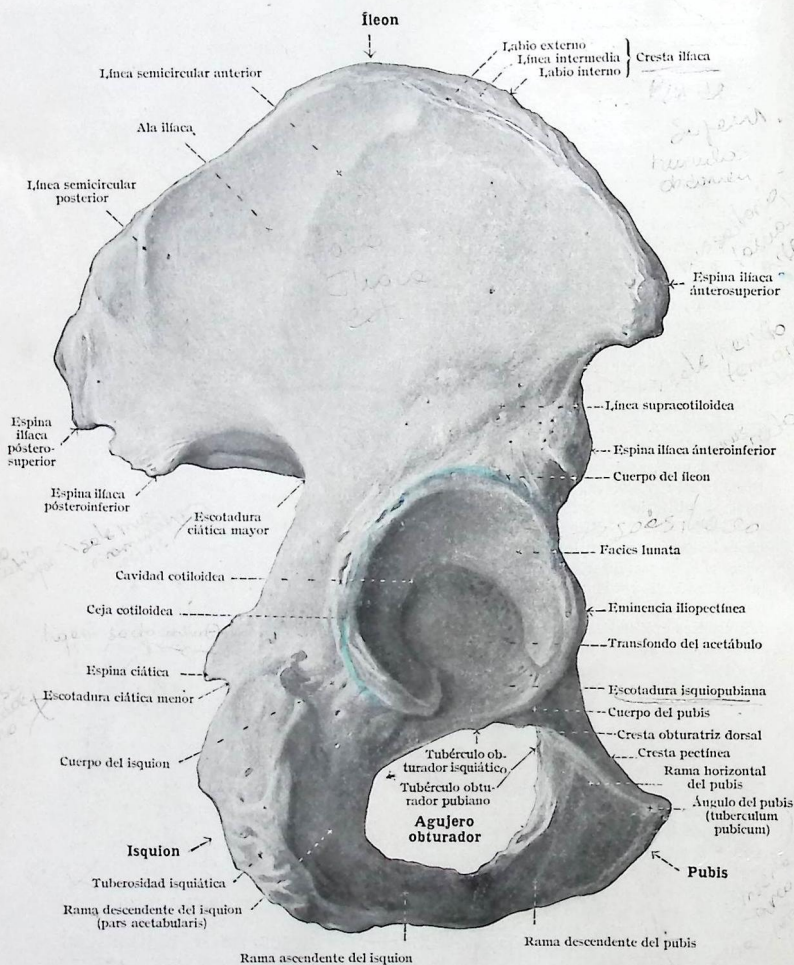
209. Cúbito  
Lado interno210. Radio  
Superficie anterior208. Húmero  
Superficie anterior

211. Mano, vista por la cara palmar

## 208-211. Huesos de la extremidad torácica derecha de una niña de 10 años

Aumento: 1 × 2

(De los huesos del brazo y del antebrazo están únicamente representados los fragmentos distal y proximal)

212. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*)

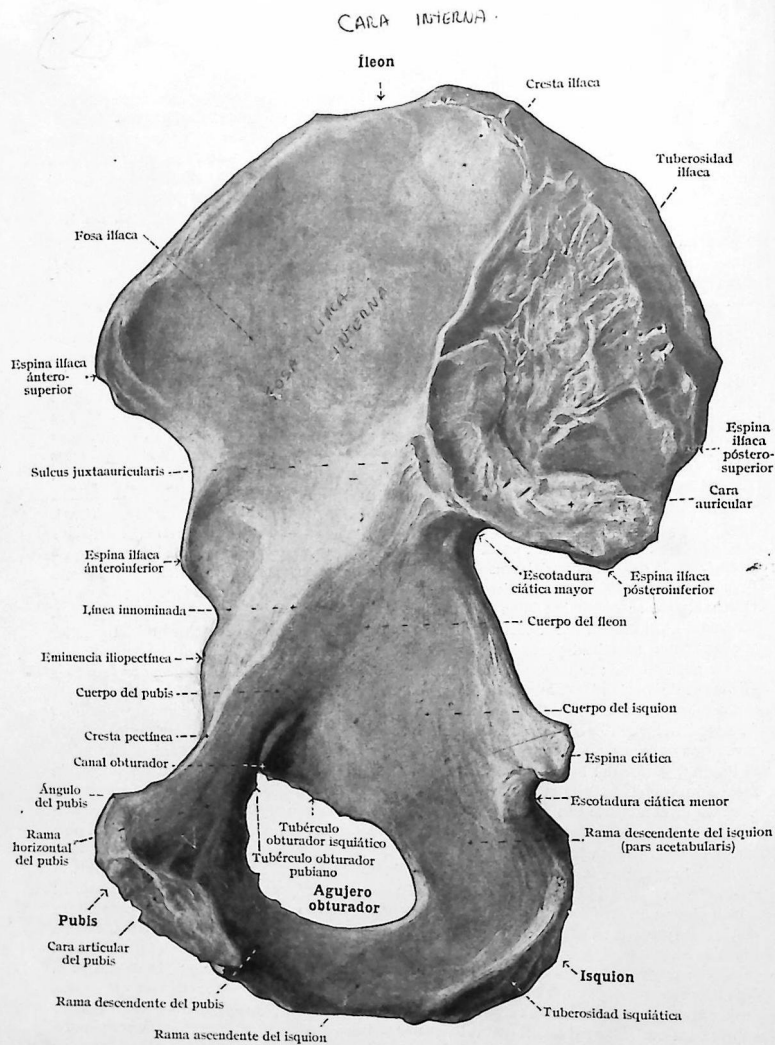
Cara lateral o externa

El **cinturón pelviano** (*cingulum extremitatum pelvinarum*) está formado por los huesos coxales (*os coxae*).

El **hueso coxal** (*os coxae*) (v. figs. 213-227) constituye, juntamente con el del otro lado y con el sacro, un ancho y reforzado anillo óseo, la *pelvis*, sobre la cual se apoya la columna vertebral, y que se articula lateralmente con los fémures (v. Desarrollo, pág. 186).

Cada hueso coxal está constituido por la reunión de tres fragmentos óseos, los cuales se encuentran, en la porción central del hueso, claramente separados entre sí por un estrato cartilaginoso hasta la época de la pubertad; estos segmentos óseos son: el íleon (*os ilium*) situado en la porción dorsocraneal, el isquion (*os ischii*) situado caudodorsalmente (abajo y atrás) y el pubis (*os pubis*) que está dirigido caudoventralmente (abajo y adelante). Los tres huesos citados confluyen en el centro, aproximadamente, del hueso coxal. En la cara lateral o externa de éste se encuentra una ancha y profunda fosa denominada cavidad cotiloidea o acetábulo (*acetabulum*), fosa que se encuentra circundada por una elevación o ceja cotiloidea (*limbus acetabuli*), cuyo borde libre es romo y que en su parte inferior o caudal presenta una ancha escotadura que se designa con el nombre de escotadura isquiopubiana (*incisura acetabuli*). En el fondo de la cavidad cotiloidea se observa una zona grande y rugosa, transverso del acetábulo (*fossa acetabuli*), la cual está limitada en sus porciones ventral, craneal y dorsal por una superficie incurvada en forma de herradura y recubierta de cartilago (*facies lunata*). En la cavidad cotiloidea se articula el fémur. La porción de la cara medial o interna del hueso que corresponde a la cavidad cotiloidea es lisa; En la juventud es bien visible la línea de unión entre los tres huesos componentes del coxal, en forma de Y, cuyo punto medio está situado en el fondo del acetábulo (v. fig. 278). La parte de cada uno de los tres huesos que contribuye a formar la cavidad cotiloidea y su contorno se denomina cuerpo (*corpus*).

El **íleon** (*os ilium*) (v. figs. 213-215 y 217-227) interviene en la formación de la cavidad cotiloidea mediante su porción inferior, gruesa y ancha, o cuerpo del íleon (*corpus ossis ilium*). La porción craneal del mismo está formada por una placa ósea ancha, algo ondulada y a veces muy delgada, la cual se dobla hacia atrás, arriba y afuera, denominándose ala ilíaca (*ala ossis ilium*). En la cara interna del hueso, el cuerpo y el ala se encuentran separados por una cresta ósea gruesa y redondeada, oblicuamente dirigida hacia abajo y adelante y marcadamente cóncava, que se denomina línea innominada o cresta del estrecho superior (*línea arcuata*). El borde libre del ala ilíaca está incurvado en forma de S y es cóncavo en su mitad anterior y convexo en su mitad posterior, encontrándose, además, en este último segmento, fuertemente ensanchado; se denomina cresta ilíaca (*cresta ilíaca*). En ella se encuentran marcadas en forma de crestas las inserciones de los músculos anchos abdominales, distinguiéndose, por lo tanto, un labio externo (*labium externum*), un labio interno (*labium internum*) y una *línea intermedia* situada entre los dos. La cresta presenta en su extremidad anterior un saliente romo que es la espina ilíaca anteriosuperior (*spina ilíaca ventralis*); en la proximidad de ésta el borde anterior del hueso es más estrecho, algo excavado, y ofrece una segunda eminencia menos pronunciada, que es la espina ilíaca anteroinferior (*tuberculum ilieum*); se continúa después directamente con el cuerpo del pubis, mostrando, en el sitio del tránsito, otra elevación aplanada que se designa con el nombre de *eminencia iliopectínea*. En su extremidad posterior la cresta ilíaca termina formando la espina ilíaca pósterosuperior (*spina ilíaca dorsalis cranialis*); por debajo, y separada de ella mediante una pequeña escotadura, se encuentra la espina ilíaca pósteroinferior (*spina ilíaca dorsalis caudalis*), a veces poco claramente ostensible; a ésta sigue una profunda escotadura que alcanza hasta el cuerpo del isquion, la escotadura ciática mayor (*incisura ischiadica major*) (v. pág. 151). La cara medial o interna del ala ilíaca es en gran parte lisa y está ligeramente excavada formando la fosa ilíaca interna (*fossa ilíaca*), en cuya parte más profunda el hueso está fuertemente adelgazado; por detrás de la fosa ilíaca se encuentra una zona rugosa cuya porción anterior, de forma semejante a la de una oreja (*facies auricularis*), está recubierta de cartilago (casi siempre fibrocartilago) y se articula con la cara articular del sacro, en tanto que su porción posterior, muy rugosa, es prominente (*tuberositas ilíaca*) y presta inserción al ligamento interóseo de la articulación sacroilíaca. En no raras ocasiones la cara auricular está limitada, en sus porciones anterior y posterior, por un surco que sirve para la fijación de los haces profundos del ligamento sacroilíaco. La cara externa del ala ilíaca es bastante lisa, convexa en su parte anterior y cóncava dorsalmente; en ella se observan tres crestas ásperas y convexamente dirigidas hacia atrás y arriba, de las

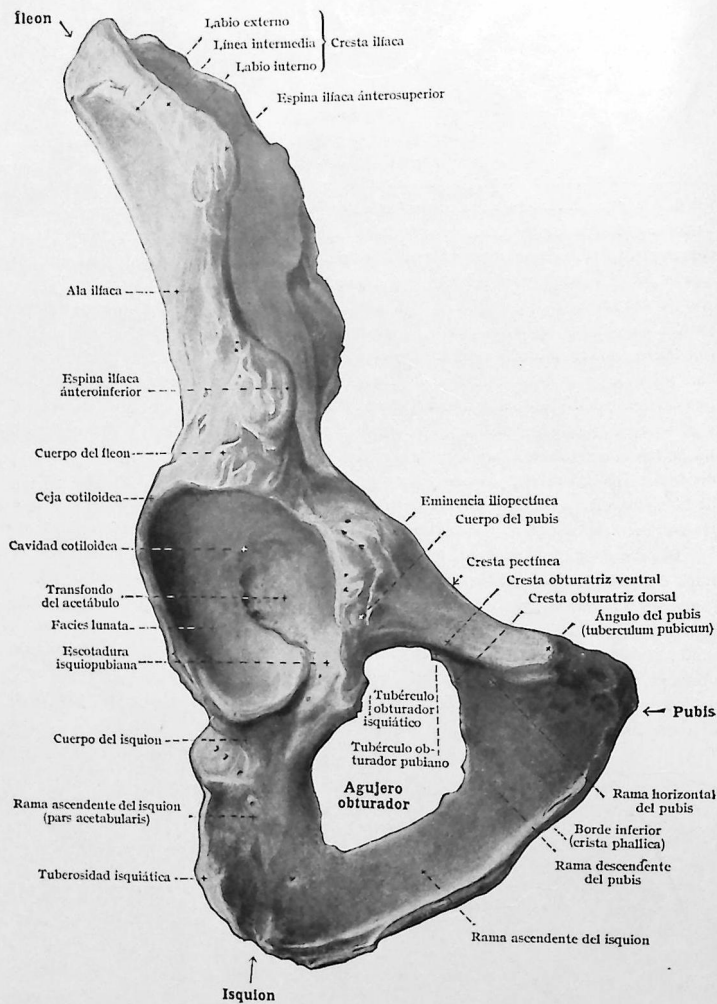
213. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*)

Cara medial o interna

cuales la más corta está situada junto a la cavidad cotiloidea (*linea glutea supraacetabularis*); por detrás y por arriba de ésta se encuentra la línea semicircular anterior (*linea glutea cranialis*), que es la más larga de las tres y va desde la escotadura ciática a la espina ilíaca antero-superior, y más dorsalmente, por último, existe la corta línea semicircular posterior (*linea glutea dorsalis*), extendida entre la espina ilíaca postero-inferior y la cresta ilíaca.

El isquion (*os ischii*) (v. figs. 212 y 214-227) contribuye a formar, mediante su gruesa porción superior o cuerpo (*corpus ossis ischii*), la cavidad cotiloidea (v. pág. 149). Presenta con frecuencia en su borde ventral o anterior, por debajo de la escotadura isquiopubiana, una pequeña eminencia, el tubérculo isquiopubiano posterior (*tuberculum obturatorium ischiadicum*); de su borde dorsal o posterior se desprende la espina ciática (*spina ossis ischii*) que, notablemente desarrollada y puntiaguda, se dirige hacia atrás y algo hacia dentro. La profunda escotadura situada entre la espina ciática y la espina ilíaca postero-inferior se denomina escotadura ciática mayor (*incisura ischiadica major*) (v. pág. 149); por debajo de la espina ciática, entre ésta y la tuberosidad isquiática, existe una segunda escotadura (*incisura ischiadica minor*), menos pronunciada que la primera y recubierta de fibrocartilago.

Del cuerpo del isquion parte, en dirección primero hacia atrás y después hacia abajo, la rama descendente del isquion (*ramus ossis ischii*). Su primera porción o porción de origen (*pars acetabularis*) es gruesa y prismática triangular; sus caras medial o interna y ventrolateral o anteroexterna son lisas; su cara dorsolateral o posteroexterna es rugosa y exuberante, constituyendo la tuberosidad isquiática (*tuber ossis ischii*). La rama descendente se prolonga, formando un ángulo casi recto, con la rama ascendente del isquion (*pars pubica*), delgada y plana, que se dirige hacia la línea media, continuándose directamente con la rama descendente del pubis.

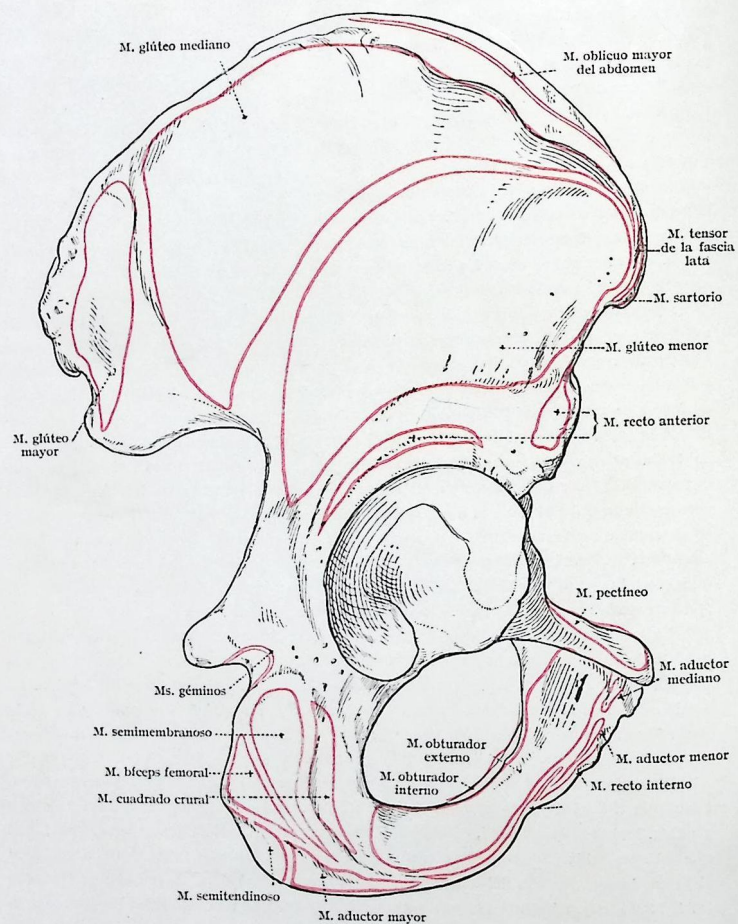


214. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*)  
visto ventrocaudalmente (por delante y abajo)

El **pubis** (*os pubis*) (v. figs. 212, 213 y 215-227) mediante su porción cráneo lateral o súperoexterna, cuerpo del pubis (*corpus ossis pubis*), completa la cavidad cotiloidea (véase página 149). Por dentro y algo por delante de esta zona se encuentra una eminencia poco pronunciada (*eminencia iliopectínea*), formada por el pubis y el fleón en conjunto. El cuerpo del pubis se continúa con la rama (*ramus ossis pubis*). La primera porción de ésta, o rama horizontal (*pars acetabularis*), está dirigida hacia delante, adentro y abajo, y su forma es prismática triangular, algo adelgazada en su parte interna o medial. Su cara posterior es lisa y algo cóncava. Su cara craneal o superior, ligeramente incurvada en forma de silla de montar, está oblicuamente dirigida hacia fuera y adelante o láteroventralmente y, siendo ancha a nivel del acetábulo y de la eminencia iliopectínea, se va estrechando en dirección medial; el borde dorsal de esta cara, cresta pectínea (*pecten ossis pubis*), se eleva en forma de cresta, prolongándose dorsolateralmente con la línea innominada del coxal para formar, juntamente con la cresta existente entre las caras superior y pelviana del sacro y con el promontorio, el estrecho superior de la pelvis (*línea terminalis*), en el cual se distingue una porción púbica (*pars pubica*), una porción ilíaca (*pars ilíaca*) y una porción sacra (*pars sacralis*); el borde anterior o ventral de la cara superior de la rama horizontal del pubis se denomina cresta obturatriz ventral (*crista obturatoria ventralis*) y comienza a nivel de la escotadura isquiopubiana, es redondeado y ligeramente cóncavo, terminando en la proximidad del plano medio en forma de un pequeño tubérculo también redondeado (*tuberculum pubicum*). La cara caudal de la rama horizontal del pubis mira hacia dentro y al mismo tiempo hacia delante y se continúa lateralmente en un surco, canal obturatriz (*sulcus obturatorius*), el cual asciende oblicuamente hacia fuera, atrás y arriba para terminar en el lado interno del hueso; la cresta ósea cortante y dirigida hacia abajo que sirve de límite medial o interno al canal obturatriz se denomina cresta obturatriz dorsal (*crista obturatoria dorsalis*) y presenta una pequeña eminencia (*tuberculum obturatorium pubicum*). La rama horizontal del pubis (*pars acetabularis*) termina en su porción medial o interna formando una cara oval y rugosa, cara articular (*facies symphyseos*) que se conecta con el pubis del otro lado.

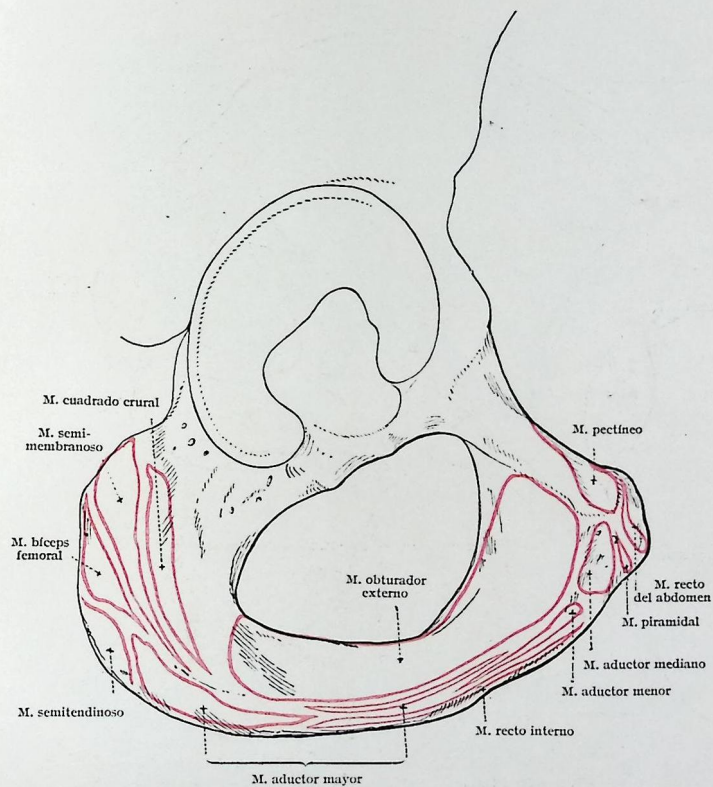
La rama descendente del pubis (*pars symphyseica*) es una lámina ósea plana y delgada que, desde la extremidad interna de la rama horizontal (*pars acetabularis*), sigue un trayecto hacia abajo y afuera, para continuarse directamente con la rama ascendente del isquion. El borde medial de la rama descendente del pubis está elevado en forma de cresta y arqueado hacia fuera, denominándose *crista phallica*; sirve para la inserción de los cuerpos cavernosos del pene o del clitoris y del músculo isquiocavernoso.

El **agujero obturador** (*foramen obturatum*) (v. figs. 212, 214, 218 y 219) es un agujero triangular u oval de gran tamaño, el cual está totalmente limitado por los huesos isquion y pubis. Su borde es cortante, excepto a nivel de su zona cráneo lateral o súperoexterna, zona que está recorrida por el canal obturador. El agujero obturador se encuentra obliterado, en el hueso fresco, por una delgada membrana, la membrana obturatriz (*membrana obturans*) (v. fig. 328), cuyos fascículos superiores se extienden transversalmente entre los dos tubérculos obturadores; la solución de continuidad que de esta manera se establece sigue el trayecto del canal obturador y se denomina conducto obturador (*canalis obturatorius*) por el que pasan los vasos y nervios obturadores.



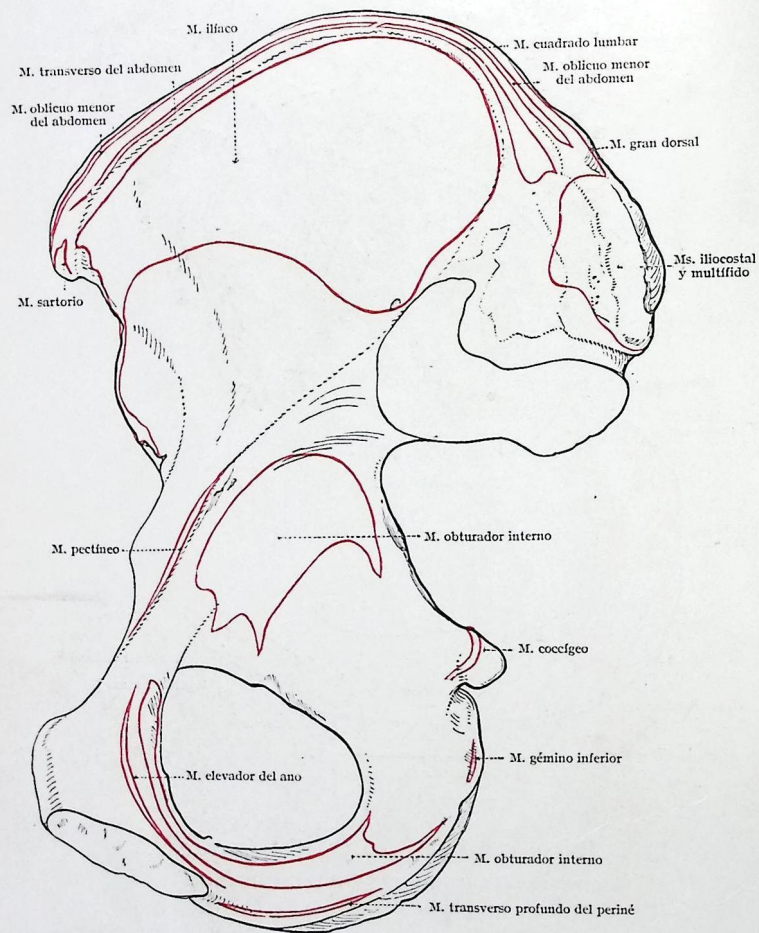
### 215. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*)

Cara lateral o externa, con las inserciones musculares

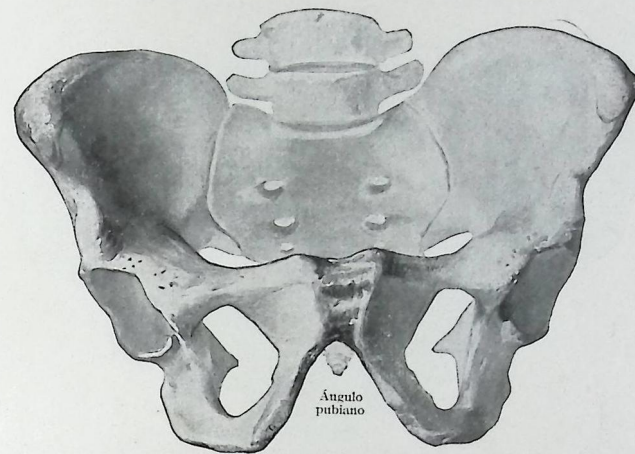


### 216. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*),

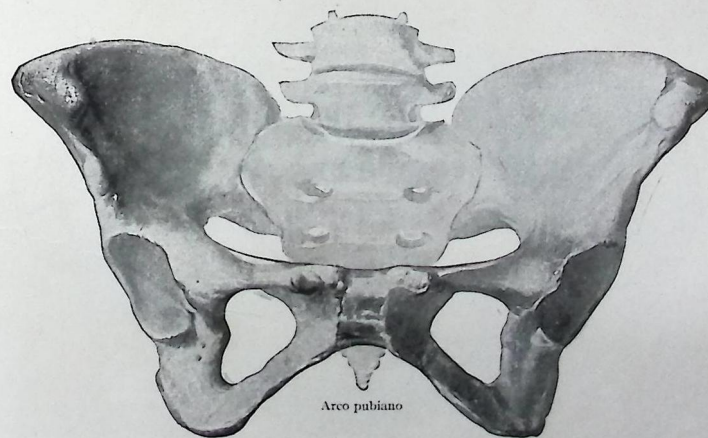
visto ventrocaudalmente, con las inserciones musculares



217. Hueso coxal del lado derecho (*os coxae*)  
Cara interna o medial, con las inserciones musculares



218. Pelvis masculina (*pelvis virilis*)  
vista ventrocaudalmente



219. Pelvis femenina (*pelvis muliebris*)  
vista ventrocaudalmente



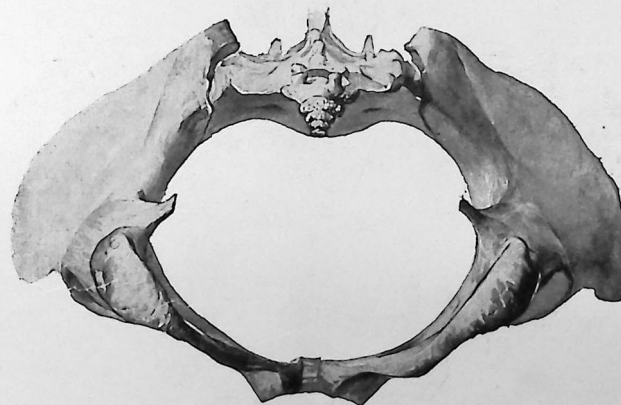
220. Pelvis masculina (*pelvis virilis*)  
vista ventrocranealmente



221. Pelvis femenina (*pelvis muliebris*)  
vista ventrocranealmente



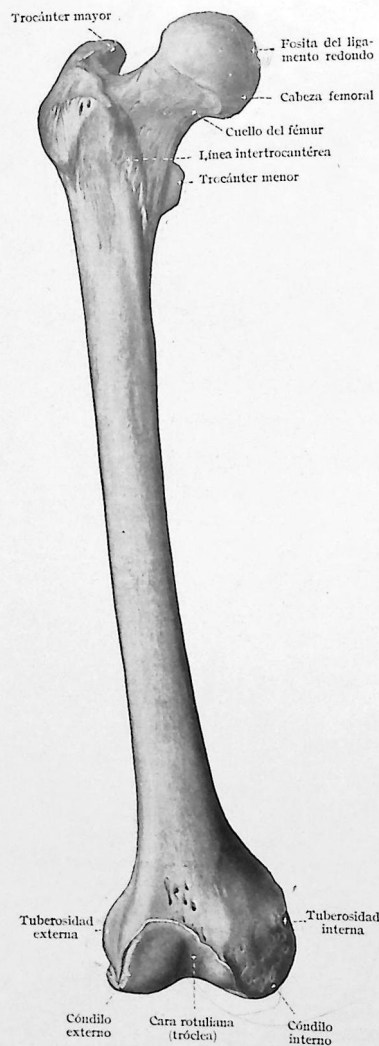
222. Pelvis masculina (*pelvis virilis*)  
vista dorsocaudalmente



223. Pelvis femenina (*pelvis muliebris*)  
vista dorsocaudalmente

## 228. Fémur del lado derecho (femur)

visto por la superficie anterior



El hueso fémur (*os femoris = femur*) (v. figs. 229-240) es el hueso más largo del organismo y constituye el esqueleto del muslo. Mediante su extremidad proximal o superior se articula con la cavidad cotiloidea del coxal, haciéndolo con la tibia a nivel de su extremidad inferior o distal. El eje longitudinal del fémur es oblicuo, de tal manera que las dos epifisis inferiores del hueso convergen entre sí (v. fig. 1) (v. Desarrollo, pág. 188).

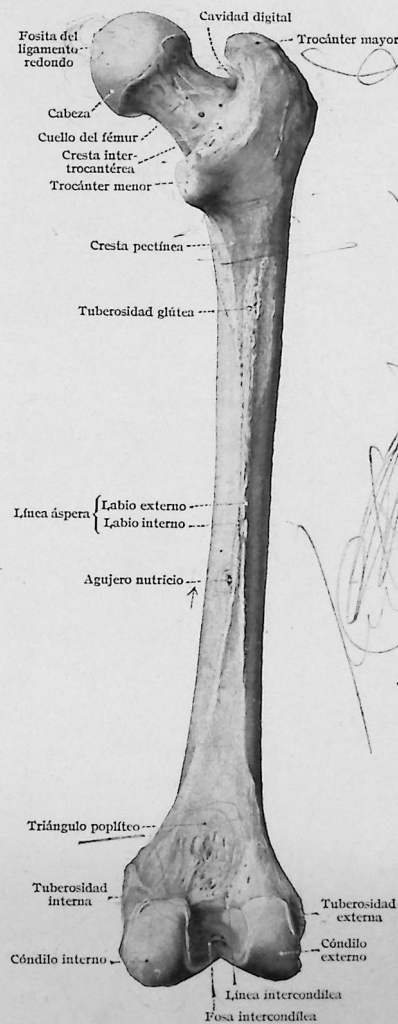
El fémur se divide en un cuerpo o diáfisis (*corpus*) y dos extremidades o epifisis.

El cuerpo del fémur (*corpus femoris*) (v. figs. 229, 230, 234, 236, 239 y 240) está ligeramente incurvado con la convexidad dirigida hacia delante y es, aproximadamente, prismático triangular. Su cara ventral o anterior, fuertemente convexa en dirección transversal, se continúa directamente, sin límites precisos, con las dos caras laterales, que están orientadas hacia atrás; estas dos últimas caras confluyen entre sí, en la parte media de la porción dorsal del hueso, formando una cresta rugosa, la línea áspera (*crista femoris*), en la cual se distinguen dos labios, uno lateral o externo (*labium fibulare*) y otro medial o interno (*labium tibiale*). Ambos labios divergen en sus extremidades distal y proximal. En su parte distal o inferior se dirige cada uno de ellos al cóndilo correspondiente, apareciendo entre ambos una zona plana y triangular que se denomina triángulo poplíteo (*planum popliteum*). En su extremidad proximal o superior el labio medial o interno se dirige, por lo general, hacia el trocánter menor y forma una cresta, bastante acusada, que es la cresta pectínea (*línea pectínea*), la cual, al llegar a la extremidad inferior del trocánter menor, en parte se dobla hacia delante y arriba para continuarse con la línea intertrocanterea. El labio lateral o externo de la línea áspera se tuerce, en su parte superior, algo hacia fuera, continuándose directamente con una rugosidad alargada que es la cresta del glúteo mayor (*tuberositas glútea*), en la cual se inserta el músculo glúteo mayor. En casi una tercera parte de los casos se encuentra, en la parte proximal de esta última zona de inserción muscular, un tubérculo de desarrollo variable que está aproximadamente a la misma altura que el trocánter menor, y que se denomina tercer trocánter (*trochanter tertius*) (véase fig. 236); casi con la misma frecuencia existe junto a la cresta glútea (*tuberositas glútea*) una fosa rugosa.

En la parte media de la línea áspera se encuentra ordinariamente un gran agujero nutricio (o varios más pequeños) que da entrada a un conducto nutricio (*canales nutricii*) dirigido hacia arriba.

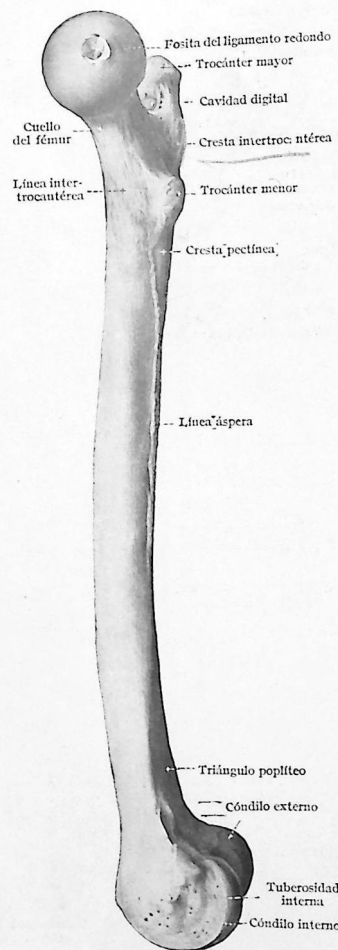
## 229. Fémur del lado derecho (femur)

visto por la superficie dorsal



La extremidad superior o epifisis proximal del fémur (v. figs. 228, 230 y 235 hasta 240) muestra, en primer lugar, la cabeza femoral (*caput femoris*), orientada oblicuamente hacia dentro y arriba y recubierta de cartilago hialino; en la parte media de la misma se encuentra una pequeña depresión rugosa denominada fovea del ligamento redondo (*fovea capitis femoris*). La superficie de la cabeza abarca la extensión de unos tres cuartos de esfera, aproximadamente. La cabeza asienta en la extremidad del cuello del fémur (*collum femoris*); éste, cuyo eje longitudinal ofrece una dirección oblicua hacia dentro y arriba (medial y proximal), está aplanado en sentido ventrodorsal o anteroposterior.

A nivel del sitio de unión entre el cuello y el cuerpo se elevan, en la superficie dorsal del hueso, dos eminencias, el trocánter mayor y el trocánter menor (*trochanter major, trochanter minor*). El trocánter mayor forma prominencia directamente hacia arriba y atrás, presentando en su cara medial o interna, por debajo del vértice como y arqueado hacia dentro del trocánter, una fosa profunda denominada cavidad o fosa digital (*fosa trochanterica*). El trocánter menor se encuentra algo alejado del primero y está dirigido hacia abajo y adentro (distal y medialmente). Los dos trocánteres se encuentran conexiados entre sí, en la superficie dorsal del hueso, mediante una cresta fuertemente pronunciada, la cresta intertrocanterea (*crista intertrochanterica*). En el lado ventral del fémur existe otra cresta, escasamente desarrollada, situada a la misma altura que la anterior y siguiendo idéntica dirección; esta cresta, que se denomina línea intertrocanterea anterior (*línea intertrochanterica*), comienza en el trocánter mayor y se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro, doblándose en dirección dorsal al llegar al extremo inferior del trocánter menor, para continuarse con el labio interno de la línea áspera (v. pág. 162).



en esta escotadura se introduce el tendón del músculo poplíteo durante los movimientos de flexión muy intensa de la rodilla. En la parte inferoposterior de la misma cara condílea, a nivel del comienzo del *sulcus popliteus*, se observa otra escotadura lisa y poco marcada (*incisura poplitea extensoria*), en la cual se aloja el tendón del músculo poplíteo al encontrarse la rodilla en extensión.

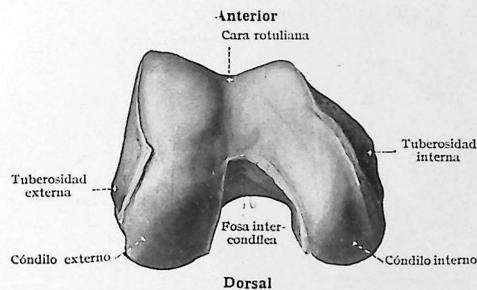
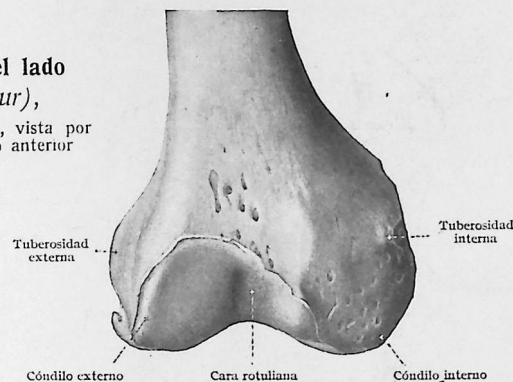
La fosa intercondílea (*fossa intercondylica*) es de superficie rugosa y está separada del triángulo poplíteo por una cresta transversal denominada línea intercondílea (*linea intercondylica*).

### 230. Fémur del lado derecho (femur)

visto por el lado medial o interno

La extremidad inferior o diáfisis distal del fémur (v. figs. 228, 229, 231-233, 239 y 240) es gruesa y termina formando dos fuertes cóndilos (*condyli*) recubiertos, en parte, de cartilago hialino, los cuales resaltan especialmente hacia atrás, en donde se encuentran separados entre sí mediante una profunda fosa denominada fosa intercondílea (*fosa intercondylica*). El cóndilo medial o interno (*condylus tibialis*) es más grande que el lateral o externo (*condylus fibularis*); sin embargo, a causa de la posición oblicua del fémur, los dos cóndilos están, en el esqueleto articulado, situados en el mismo plano horizontal; el cóndilo externo sobresale por delante algo más que el interno. Los dos están recubiertos de cartilago en sus superficies dorsal, distal o inferior y ventral. Las superficies articulares de los cóndilos, separadas en la parte posterior por la fosa intercondílea, se reúnen en la zona ventral formando una superficie común, cara rotuliana (*facies patellaris*), la cual está excavada en su parte media en forma de canal y sirve para alojar a la rótula en los movimientos de extensión y de flexión ligera de la rodilla (v. pág. 169). Las superficies articulares de los cóndilos son fuertemente convexas en sentido sagital, estando incurvadas en igual forma, aunque en menor grado, en dirección transversal. Las caras laterales de los mismos (cara externa del cóndilo externo e interna del interno) son rugosas y muestran, cada una de ellas una eminencia bastante desarrollada que en el cóndilo interno se denomina tuberosidad interna (*epicondylus tibialis*) y en el cóndilo externo tuberosidad externa (*epicondylus fibularis*). Inmediatamente por debajo de la tuberosidad externa (v. fig. 233) se encuentra una pequeña fosa (donde se inserta el tendón del músculo poplíteo) a la que sigue un canal liso, de desarrollo variable (*sulcus popliteus*), el cual adopta un trayecto ligeramente arqueado hacia atrás y arriba, contorneando la tuberosidad, para acabar formando una ligera escotadura (*incisura poplitea flexoria*) en el borde de la superficie articular;

### 231. Fémur del lado derecho (femur), epifisis distal o inferior, vista por su superficie ventral o anterior

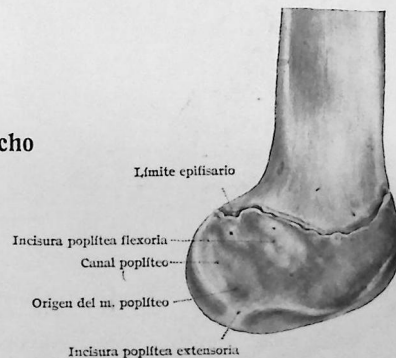


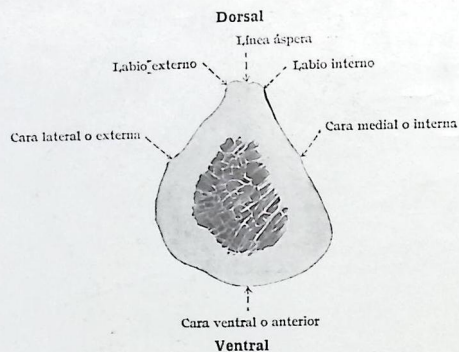
### 232. Fémur del lado derecho (femur), epifisis distal o inferior, vista desde abajo

vista desde abajo

### 233. Fémur del lado derecho (femur), epifisis distal o inferior, vista por su lado externo

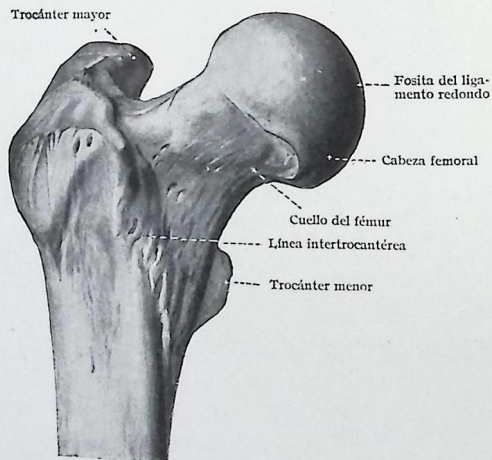
vista por su lado externo



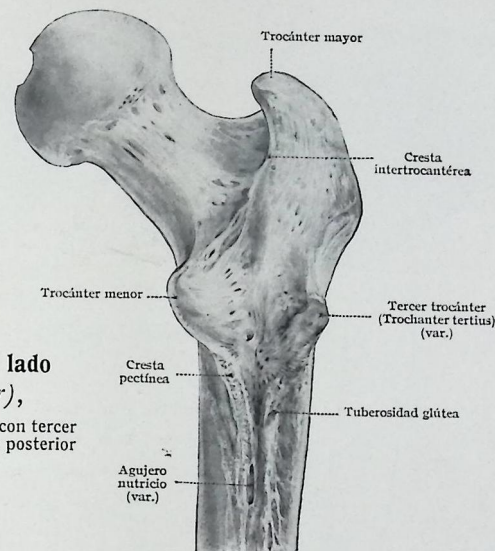


**234. Corte transversal pasando por la parte media del fémur del lado derecho**

Fragmento distal visto por su parte superior

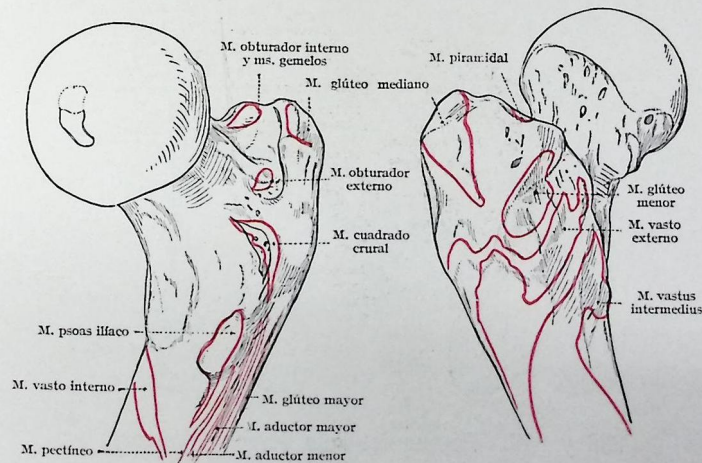


**235. Fémur del lado derecho (femur), epifisis proximal o superior, vista por su superficie ventral**



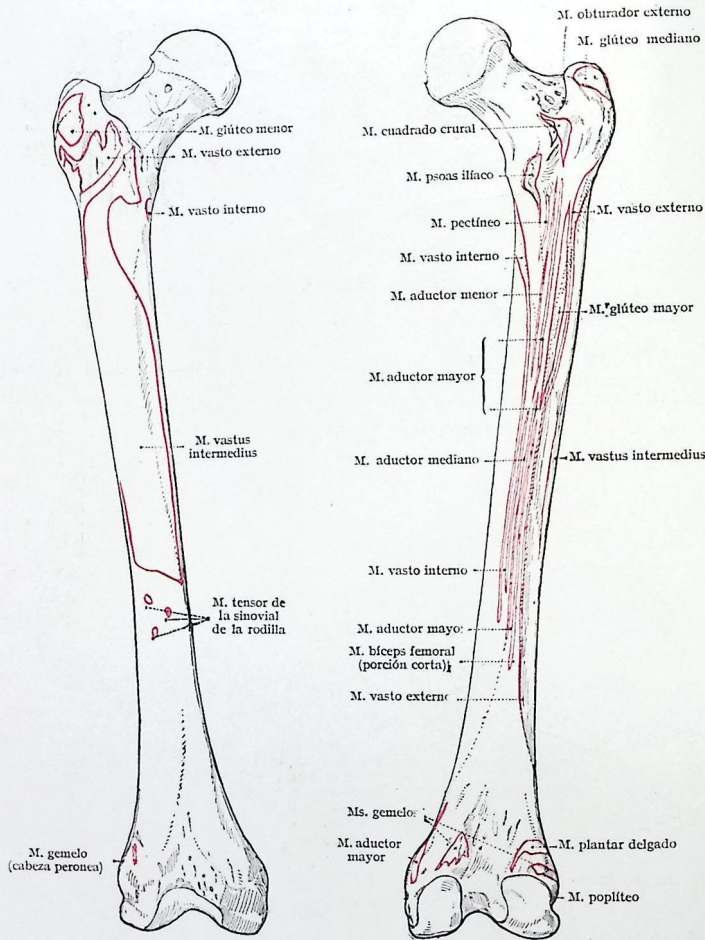
**236. Fémur del lado derecho (femur),**

epifisis proximal o superior con tercer trocánter (var.). Superficie posterior o dorsal



**237 y 238. Fémur del lado derecho (femur),**

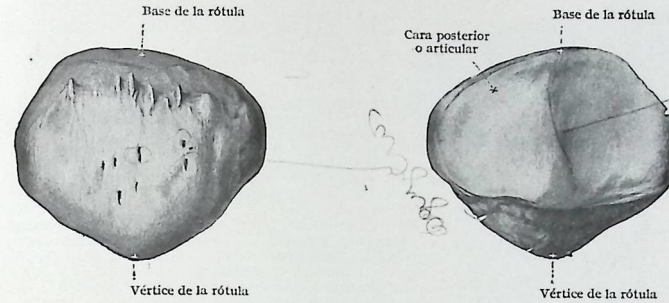
epifisis proximal o superior, con las inserciones musculares Superficie dorsomedial Superficie ventrolateral



239 y 240. Fémur del lado derecho (*femur*),  
con las inserciones musculares

Superficie ventral

Superficie dorsal

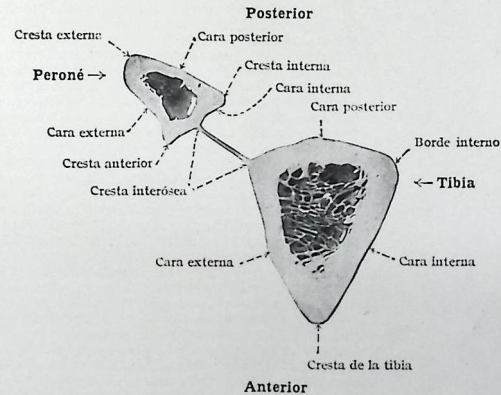


241 y 242. Rótula del lado derecho (*patella*)

Cara ventral

Cara dorsal

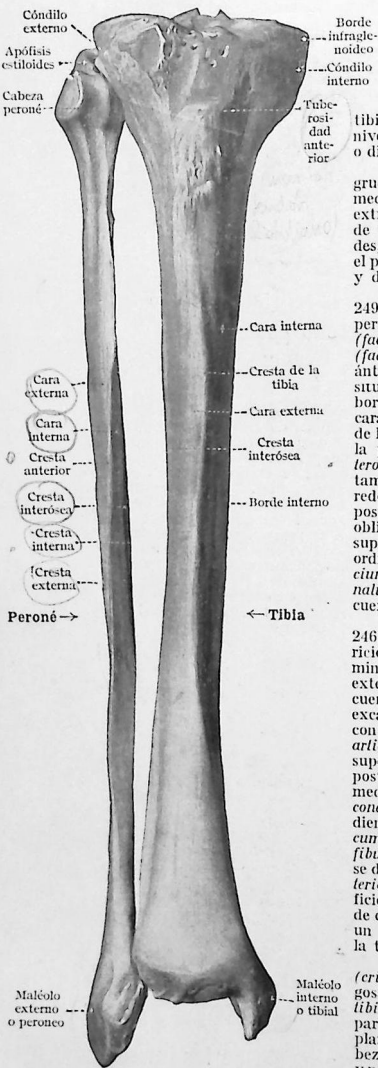
La *rótula (patella)* es un hueso plano y redondeado que se encuentra incluido en el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral y que está situado por delante de la extremidad inferior del fémur. Se le consideraba, en tiempos anteriores, como un sesamoideo de gran tamaño actualmente está conceptualizado como un típico elemento esquelético en estado regresivo. Su extremidad proximal o superior (*basis patellae*) es ancha; la extremidad inferior o distal (*apex patellae*) es algo puntiaguda y los bordes son poco cortantes. La cara ventral o anterior es rugosa. La dorsal o posterior está, en gran parte, recubierta de cartilago hialino y es articular (*facies articularis*); está recorrida por una eminencia longitudinal poco pronunciada que la divide en una zona medial pequeña y otra lateral más grande y cóncava. Estando la rodilla en extensión y tensos los músculos extensores, la rótula se apoya, mediante su parte distal, sobre la cara rotuliana, recubierta de cartilago, del fémur y mediante su extremidad proximal, por encima de la misma cara. En los movimientos de flexión de la articulación de la rodilla se desliza hacia abajo y atrás, como también un poco lateralmente o hacia fuera, a lo largo del canal situado entre los dos cóndilos del fémur (v. Desarrollo, pág. 188).



243. Corte transversal pasando por la parte media de los huesos de la pierna del lado derecho

Fragmento distal visto por su parte superior

## 244. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula) vistos por delante



El esqueleto de la pierna consta de dos huesos, la tibia (*tibia*) y el peroné (*fibula*) que se articulan entre sí a nivel de sus extremidades superior o proximal e inferior o distal.

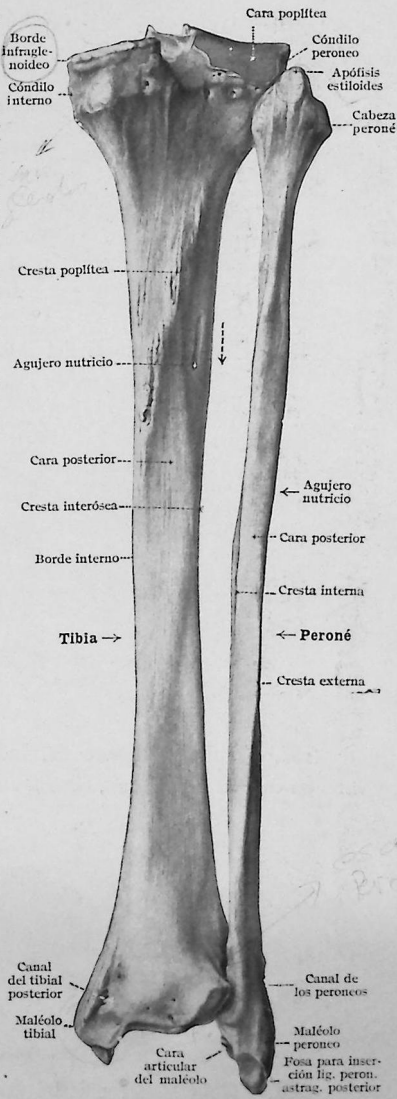
La tibia (v. figs. 243 y 245-250) es un hueso largo, grueso y resistente, que está situado en la zona interna o medial de la pierna; se articula con el fémur a nivel de su extremidad superior o proximal y con el astrágalo a nivel de su epifisis inferior o distal; además, ambas extremidades, proximal y distal, se conexionan articularmente con el peroné. La tibia se divide en un cuerpo o diáfisis (*corpus*) y dos extremidades o epifisis (v. Desarrollo, pág. 188).

La diáfisis tibial (*corpus tibiae*) (v. figs. 243, 245, 249 y 250) es prismática triangular en sus dos tercios superiores, presentando una cara posterior bastante plana (*facies posterior*) y dos anteriores; de éstas la anterointerna (*facies fibularis*) es ligeramente cóncava, en tanto que la anterointerna (*facies tibialis*) es algo convexa, lisa, y está situada inmediatamente por debajo de la piel. De los tres bordes que se originan en los sitios de confluencia de estas caras, el anterior es cortante, por lo cual se denomina cresta de la tibia (*crista anterior*), y forma prominencia debajo de la piel; el lateral o externa cresta interósea (*crista interossea*), es menos pronunciado que el anterior, aunque también cortante; el medial o interno (*margo tibialis*), es redondeado. En la zona proximal o superior de la cara posterior se encuentra una cresta rugosa, la *línea poplitea*, oblicua hacia dentro y arriba. En el límite entre los tercios superior y medio de la cara posterior de este hueso existe ordinariamente un gran agujero nutricio (*foramen nutricium*) que da entrada al conducto del mismo nombre (*canalis nutricius*), dirigido hacia abajo. El tercio inferior del cuerpo es prismático cuadrangular (v. pág. 171).

La epifisis proximal o superior de la tibia (v. figs. 245, 246, 249 y 250), se ensancha fuertemente gracias a la aparición de dos gruesas prominencias óseas laterales denominadas cóndilos, una interna (*condylus tibialis*) y otra externa (*condylus fibularis*). En cada uno de ellos se encuentra una cara proximal o superior, de forma oval, algo excavada y recubierta de cartilago hialino, que se designa con el nombre de cavidad glenoidea o cara articular (*facies articularis proximalis*); entre estas dos caras existe una superficie rugosa y ensanchada en sus zonas anterior y posterior, elevada en forma de prominencia en su parte media, que se denomina espina de la tibia (*eminentia intercondylica*), eminencia que está constituida por dos pequeños dientes o tubérculos, uno interno (*tuberculum intercondylicum tibiale*) y otro externo (*tuberculum intercondylicum fibulare*). La zona rugosa situada por delante de la espina se denomina superficie preespinal por delante de la espina se denomina superficie retroespinal (*fossa intercondylica anterior*), y la situada por detrás de la misma se llama superficie retroespinal (*fossa intercondylica posterior*). La capa de cartilago de revestimiento se prolonga, a cada lado, sobre un fragmento de la espina. Las cavidades glenoideas de la tibia están circundadas por un reborde saliente.

En la extremidad proximal o superior de la cresta (*crista anterior*) se observa una elevación ósea, ancha y rugosa, que es la tuberosidad anterior de la tibia (*tuberositas tibiae*). Aproximadamente a igual altura se encuentra, en la parte posterior del cóndilo externo, una pequeña carilla oval, plana y recubierta de cartilago hialino, articular con la cabeza del peroné (*facies articularis fibularis*). Algo por encima y por delante de la misma se eleva un pequeño tubérculo (*tuberositas tractus iliobibialis*), en el cual se inserta una parte del ligamento articular. La cara posterior del cóndilo externo presenta una zona lisa ligeramente deprimida (*facies poplitea*) sobre la cual se prolonga el cartilago de la cavidad glenoidea; por ella se desliza, mediante la interposición de una bolsa serosa, el tendón del músculo popliteo.

## 245. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula) vistos por su superficie posterior



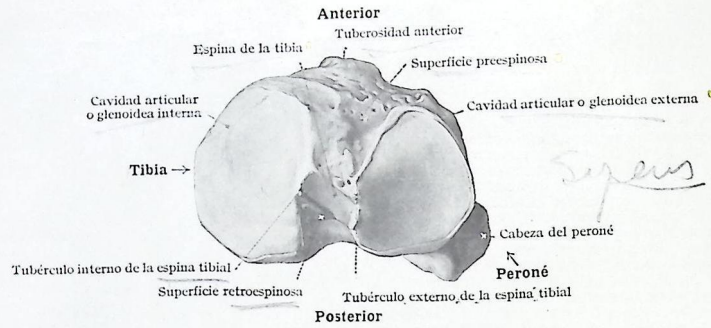
La epifisis distal o inferior de la tibia (v. figs. 248-250) está algo ensanchada y es prismática cuadrangular; la cara lateral o externa se encuentra ligeramente excavada en su parte inferior para formar la escotadura peronea (*incisura fibularis*), articular con el maléolo del peroné; la cara medial o interna muestra una robusta apófisis, roma y dirigida hacia abajo, que es el maléolo tibial (*malleolus tibiae*), el cual tiene una cara interna o medial algo rugosa y una cara lateral o externa (*facies articularis malleoli tibiae*) revestida de cartilago; cerca del maléolo se encuentran, en la cara dorsal de la epifisis tibial, un canal poco acusado (*sulcus malleoli tibiae*), dirigido hacia abajo, por el que pasa el tendón del músculo tibial posterior. La cara inferior o distal es cuadrangular y ligeramente cóncava, articulándose con el astrágalo; se denomina cara articular (*facies articularis distalis*) y su cartilago de revestimiento se continúa con el del maléolo.

El peroné (*fibula*) (v. figs. 243, 244 y 246-250) es un hueso largo y delgado situado en la zona externa de la pierna; por su extremidad proximal o superior se articula con la tibia, y por su extremidad inferior o distal se conecta con la tibia y con el tarso. Se distinguen en este hueso la diáfisis o cuerpo (*corpus*) y dos epifisis, una superior o proximal, la cabeza (*capitulum*), y otra distal o inferior, el maléolo externo (*malleolus fibulae*) (v. Desarrollo, pág. 188).

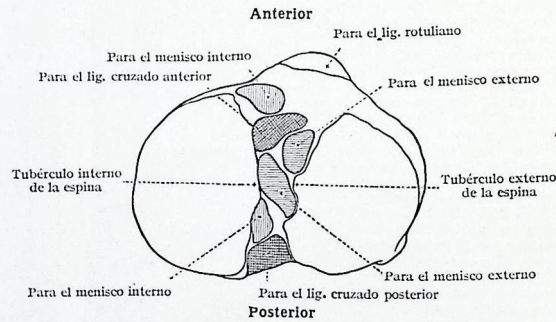
La diáfisis del peroné (*corpus fibulae*) (v. figs. 243, 244, 249 y 250) es aproximadamente de forma prismática triangular y aparece torcida alrededor de su eje longitudinal. Se distinguen en ella una cara posterior (*facies posterior*), una anterointerna (*facies tibialis*) y otra anterioexterna (*facies fibularis*). Están separadas entre sí por tres bordes: el anterior (*crista anterior*), que es el más acusado y cortante; el externo (*crista fibularis*) y el interno (*crista tibialis*); existe, además, a lo largo de la cara anterointerna del hueso otra cresta, de desarrollo variable, denominada cresta interósea (*crista interossea*). El agujero nutricio (*foramen nutricium*) se halla en la parte media de la cara posterior, y el conducto del mismo nombre (*canalis nutricius*) está dirigido hacia abajo.

La cabeza del peroné (*capitulum fibulae*) (v. figs. 244, 246, 249 y 250) representa un engrosamiento del hueso y ofrece en su parte superior un saliente como denominado apófisis estiloides (*apex capituli fibulae*); en su parte anterointerna se encuentra una pequeña superficie plana, articular con la tibia (*facies articularis capituli*).

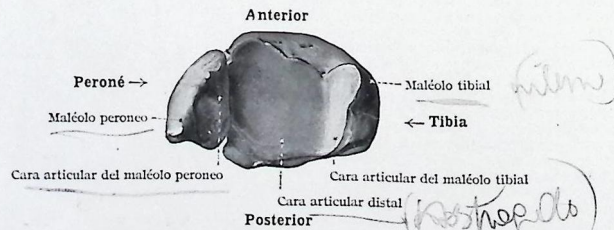
El maléolo peroneo (*malleolus fibulae*) (v. figs. 244 y 248-250) es grueso y sobrepaja hacia abajo al maléolo tibial. Su cara interna o medial (*facies articularis malleoli fibulae*) está recubierta de cartilago y se conecta con el astrágalo; la parte superior de dicha cara contacta y se articula con la escotadura peronea de la tibia; más hacia atrás se encuentra una fosa (*fossa malleoli fibulae*) para la inserción del ligamento peroneo-astragalino posterior. En la cara dorsal o posterior del maléolo se encuentra un canal (*sulcus malleoli fibulae*) dirigido hacia abajo, por el que pasan los tendones de los músculos peroneos.



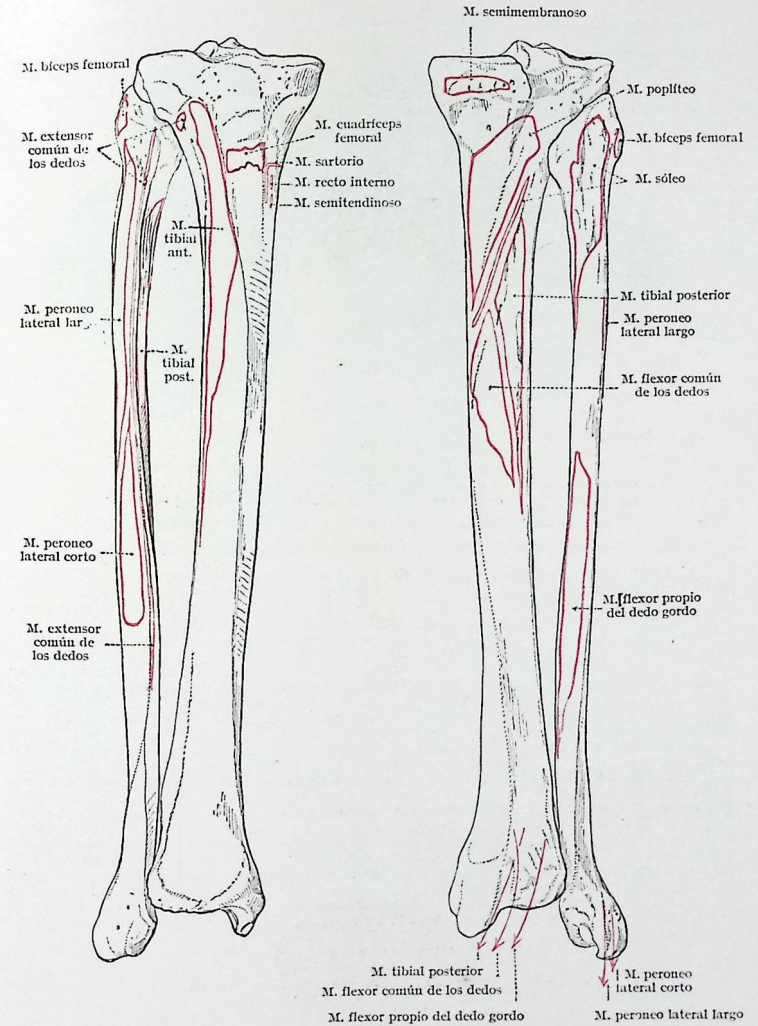
246. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula) vistos por su superficie proximal



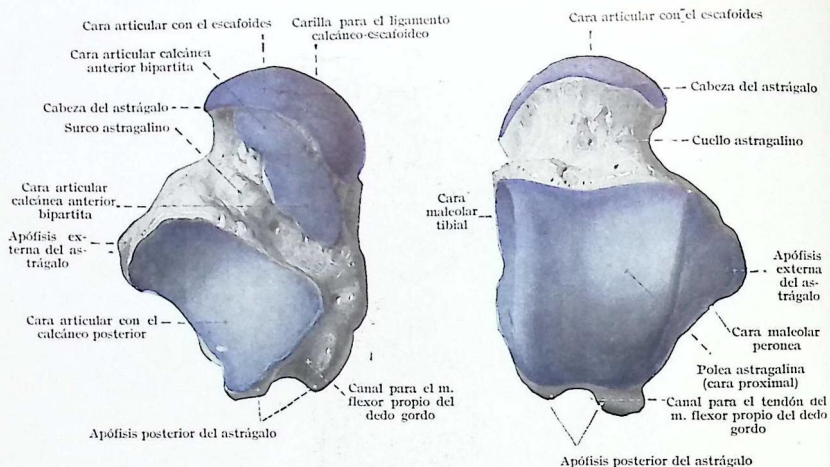
247. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula) vistos por su superficie proximal, indicando las superficies de inserción de los ligamentos y de los meniscos. Semiesquemática



248. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula) vistos por su superficie distal



249 y 250. Tibia y peroné del lado derecho (tibia y fibula), con las inserciones musculares Superficie anterior Superficie posterior



### 251 y 252. Astrágalo del lado derecho (*talus*)

Superficie plantar

Superficie dorsal

(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

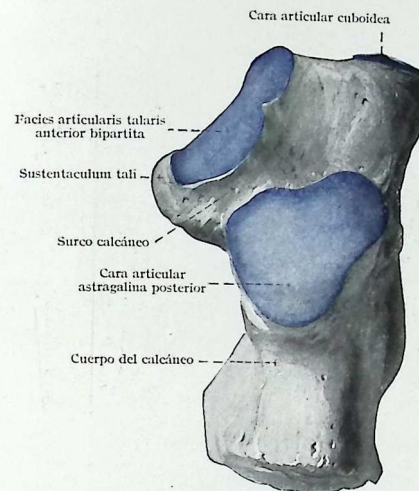
El tarso (*tarsus*) (v. figs. 270-275 y 353) está formado por el conjunto de siete huesos (*ossa tarsi*): astrágalo (*talus*), calcáneo (*calcaneus*), escafoides (*os naviculare pedis*), cuboides (*os cuboideus*) y los tres huesos cuneiformes (*ossa cuneiformia primum, secundum et tertium*). Los cuatro últimos (cuboides y tres cuñas) son los **huesos tarsianos distales** (*ossa tarsi distalia*) y, formando una línea que se extiende del borde externo al interno del pie, se hallan situados uno al lado del otro y ocupan la porción anterior del tarso; los tres primeros (astrágalo, calcáneo y escafoides) ocupan la porción proximal o posterior del tarso, **huesos tarsianos proximales** (*ossa tarsi proximalia*) y están en parte superpuestos de tal manera que los huesos de la pierna, lejos de articularse con varios de ellos, lo hacen únicamente con el astrágalo, que es el que ocupa una posición más elevada (v. Desarrollo, pág. 189). El esqueleto del pie está arqueado en forma de bóveda, tanto en dirección longitudinal como en sentido transversal.

El **astrágalo** (*talus*) (v. figs. 270-275) está dividido en un cuerpo (*corpus tali*) y una cabeza (*caput tali*); entre ambos se encuentra una zona estrecha o cuello (*collum tali*).

El **cuerpo del astrágalo** (*corpus tali*) muestra en su superficie dorsal o superior la amplia polea astragalina (*trochlea tali*), que es algo más ancha en su porción anterior que en su parte posterior. La superficie media (*facies proximalis*) del rodeo óseo que constituye la polea está recubierta de cartilago, es fuertemente convexa en sentido longitudinal y ligeramente cóncava en dirección transversal; en su cara lateral o externa presenta una extensa superficie triangular, también revestida de cartilago, la **carra malleolar peronea** (*facies malleolaris fibularis*) (v. fig. 270), la cual se prolonga formando una apófisis en forma de pirámide triangular dirigida hacia fuera, que se denomina apófisis externa del astrágalo (*processus fibularis tali*); la cara interna o medial de la polea presenta solamente una pequeña carilla en forma de coma o falciforme, revestida de cartilago, que es la **faceta tibial o malleolar interna** (*facies malleolaris tibialis*) (v. fig. 271).

La cara plantar o inferior del astrágalo ofrece tres carillas articulares, recubiertas de cartilago, para el calcáneo: la posterior, superficie articular posterior (*facies articularis calcanearis posterior*), es la más extensa, alcanzando hacia fuera la cara inferior de la apófisis externa del hueso; es fuertemente cóncava y representa un fragmento de cilindro. Esta cara se encuentra separada mediante un surco profundo y rugoso, el **surco astragalino** (*sulcus tali*) de las otras dos carillas más pequeñas y planas que son la superficie articular media y la anterior (*facies articulares calcaneares media et anterior*); éstas se encuentran a menudo unidas entre sí formando en conjunto la **facies articularis calcanearis anterior bipartita**, en la cual, no obstante, pueden distinguirse las dos porciones citadas. Su zona más anterior se continúa ya con la cabeza del hueso.

El borde posterior del cuerpo muestra una eminencia dirigida hacia atrás o apófisis posterior del astrágalo (*processus posterior tali*), atravesada oblicuamente por un canal que da paso al tendón del músculo flexor largo del dedo gordo (*sulcus tendinis musculus flexoris hallucis longi*); este canal divide la apófisis en dos tubérculos, uno interno (*tuberculum tibiale*) y otro externo (*tuberculum fibulare*) de mayor tamaño; el tubérculo externo consti-



### 253. Calcáneo del lado derecho (*calcaneus*), superficie dorsal

(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

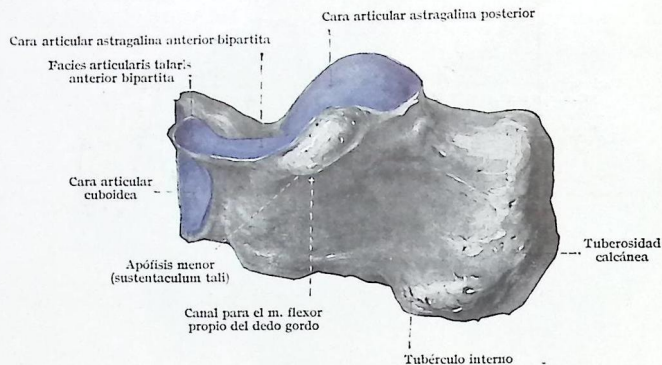
luye a veces un huesecillo independiente (*os trigonum*) unido al resto del hueso mediante tejido conjuntivo (no señalado).

La **cabeza del astrágalo** (*caput tali*) presenta en su parte anterior una superficie articular ovoide con el eje mayor transversal y fuertemente convexa, que se conecta con el escafoides (*facies articularis navicularis*); ésta se prolonga en su parte inferointerna (plantar y medial) en una superficie alargada (*facies articularis pro lig. calcaneo-naviculari*) que se articula con el ligamento calcáneo escafoideo.

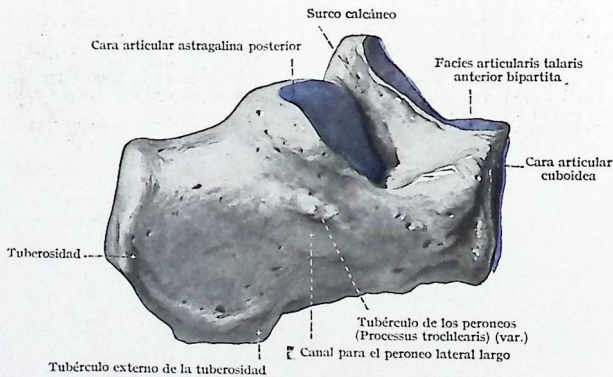
El **calcáneo** (*calcaneus*) (v. figs. 254, 255 y 270-275) es el más grande hueso del tarso y se encuentra situado debajo del astrágalo, del que sobresale por detrás. El calcáneo consta de un cuerpo prismático cuadrangular (*corpus calcanei*) y de una extremidad anterior; ambas porciones, sin embargo, no están separadas una de otra de un modo muy acusado.

El **cuerpo** (*corpus calcanei*) es grueso en su parte posterior, formando la denominada **tuberosidad** (*tuber calcanei*), **tuberosidad** que ofrece en su cara plantar dos anchas eminencias rugosas, una interna (*tuberculum tibiale tuberis calcanei*) y externa la otra (*tuberculum fibulare tuberis calcanei*) (v. fig. 273). La cara posterior de la tuberosidad es lisa en su parte superior, estando separada, a este nivel, del tendón de Aquiles mediante una bolsa serosa; la zona rugosa situada debajo de esta superficie lisa sirve para la inserción del mencionado tendón de Aquiles. La cara dorsal o superior del calcáneo presenta tres superficies articulares, recubiertas de cartilago en relación con las correspondientes del astrágalo: la cara articular posterior (*facies articularis talaris posterior*), cilíndrica y fuertemente convexa; y por delante y por dentro otras dos carillas más pequeñas y casi planas, caras articulares media y anterior (*facies articulares talares media et anterior*), separadas de la primera por el surco rugoso (*sulcus calcanei*) y que a menudo están unidas entre sí, formando entonces en conjunto la **facies articularis talaris anterior bipartita**, en la cual, sin embargo, pueden reconocerse las dos carillas que la integran. La cara articular media se prolonga hacia dentro formando un saliente óseo alargado, la apófisis menor del calcáneo (*sustentaculum tali*), que en su cara inferior presenta un canal liso por el cual se desliza el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo (*sulcus tendinis musculus flexoris hallucis longi*); el borde medial o interno del *sustentaculum tali* es ordinariamente rugoso, siendo a veces liso o excavado en forma de surco, y por él se desliza el tendón del músculo flexor común de los dedos. En la cara lateral o externa del calcáneo se eleva a veces una pequeña apófisis, el tubérculo de los peroneos (*processus trochlearis*), debajo del cual se observa un canal por donde pasa el tendón del músculo peroneo lateral largo (*sulcus tendinis musculus fibularis longi*). La cara distal o anterior del calcáneo está orientada hacia delante y adentro, es cuadrangular, de ángulos redondeados, está incurvada en forma de silla de montar y recubierta de cartilago, articulándose con el cuboides (*facies articularis cuboidea*).

El surco calcáneo y el surco astragalino, al enfrentarse, constituyen un túnel abierto hacia fuera, que se estrecha notablemente al dirigirse hacia dentro y atrás, denominado seno del tarso (*sinus tarsi*).

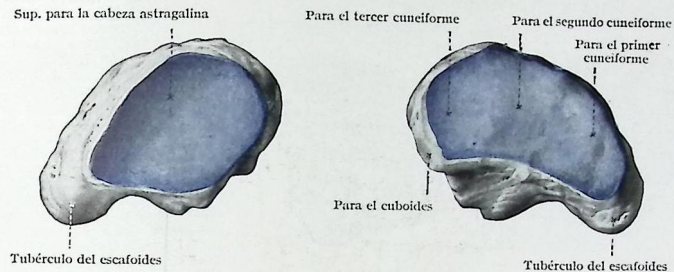


254. Calcáneo del lado derecho (*calcaneus*)  
visto por su cara medial o interna



255. Calcáneo del lado derecho (*calcaneus*)  
visto por sus caras externa o lateral y superior

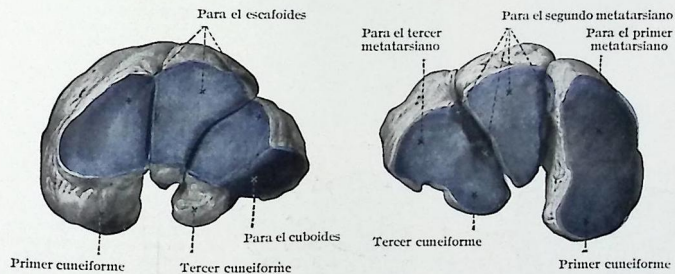
(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están, en las figuras 254 y 255, teñidas de azul)



256 y 257. Hueso escafoides del lado derecho  
(*os naviculare pedis*)

Superficie proximal

Superficie distal



258 y 259. Huesos cuneiformes del lado derecho  
(*ossa cuneiformia*)

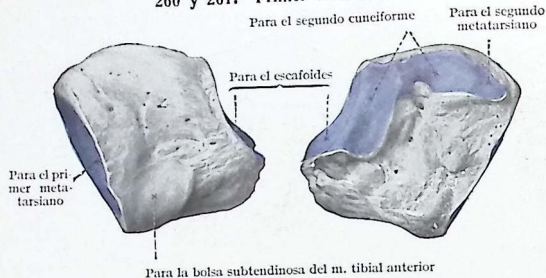
Superficie proximal

Superficie distal

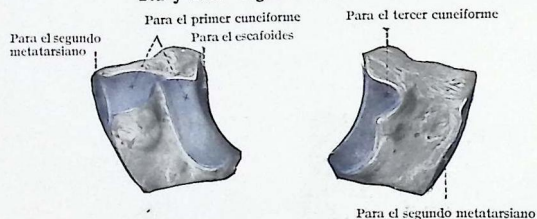
(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están, en las figuras 256-259, teñidas de azul)

El escafoides (*os naviculare pedis*) (v. figs. 270-275 y 353) es de forma ovoidea alargada, aplanado, y se halla situado delante del astrágalo en la parte interna del tarso. Su eje mayor está oblicuamente dirigido desde arriba y afuera hacia dentro y abajo. Presenta en su cara posterior o proximal una superficie fuertemente cóncava, revestida de cartilago, articular con la cabeza del astrágalo; su cara distal o anterior es convexa y está dividida por dos pequeñas crestas en tres carillas, también recubiertas de cartilago, para los tres huesos cuneiformes. El borde o extremidad externa presenta a menudo una pequeña superficie articular para el cubooides (v. fig. 353). El borde dorsal o superior es convexo y rugoso, inclinándose fuertemente en su parte interna. El borde o cara plantar muestra en su parte interna una ancha prominencia rugosa dirigida hacia abajo, que se denomina tubérculo del escafoides (*tuberositas ossis navicularis*).

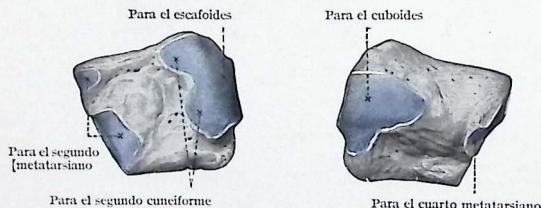
## 260 y 261. Primer cuneiforme



## 262 y 263. Segundo cuneiforme



## 264 y 265. Tercer cuneiforme

260-265. Huesos cuneiformes, aislados, del lado derecho (*ossa cuneiformia*)

Superficie medial

Superficie lateral

(Las caras articulares recubiertas de cartilago hialino están teñidas de azul)

tilago y se conecta con el segundo metatarsiano. La cara medial o interna presenta una carilla, subdividida en dos, para el primer metatarsiano. La cara externa o lateral ofrece en su parte posterior una faceta simple para el tercer cuneiforme.

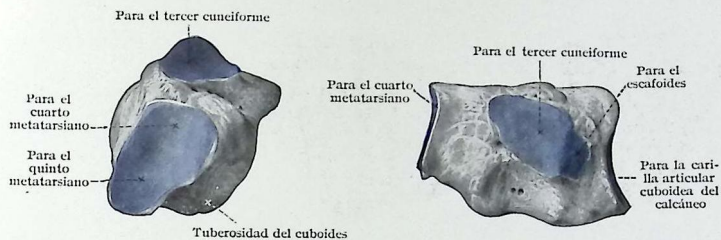
El tercer cuneiforme (*os cuneiforme tertium*) tiene su base dirigida hacia arriba. Su cara proximal o posterior, triangular con los ángulos redondeados, está recubierta de cartilago y se une con el escafoide. La cara distal o anterior, también cartilaginosa, es triangular y se articula con el tercer metatarsiano. La interna o medial presenta dos pequeñas carillas distales articulares con el segundo metatarsiano y una proximal o posterior, de mayor tamaño, para el segundo cuneiforme. La cara externa o lateral de la tercera cuña tiene dos carillas, una distal o anterior, de pequeño tamaño, para el cuarto metatarsiano, y otra proximal o posterior, más grande, para el cuboide.

Los huesos cuneiformes primero, segundo y tercero (*ossa cuneiformia primum, secundum, tertium*) (v. figs. 258, 259, 270-275 y 333) tienen forma de cuña y están situados delante de los escafoides. Se cuentan a partir del borde interno del pie.

El primer cuneiforme (*os cuneiforme primum*) es el mayor de los tres; la base de la cuña está dirigida hacia abajo, y su borde dorsal se encuentra ligeramente encorvado hacia fuera. La cara posterior o proximal es triangular con los ángulos redondeados, ligeramente excavada y recubierta de cartilago, articulándose con el hueso escafoide. La cara medial o interna mira hacia dentro y arriba; es rugosa y muestra en la parte posterior de su zona plantar un surco oblicuo y liso por el que se desliza el tendón del músculo tibial anterior por encima de la bolsa serosa subtendinosa del mismo nombre. La cara distal o anterior tiene forma arriñonada, es ligeramente convexa y está recubierta de cartilago, articulándose con el primer metatarsiano. La cara lateral o externa muestra en su parte anterior una pequeña superficie articular con el segundo metatarsiano, y en su parte posterior otra carilla de mayor tamaño para la articulación con el segundo cuneiforme.

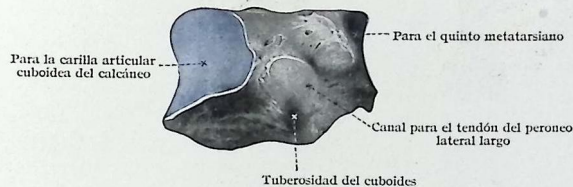
El segundo cuneiforme (*os cuneiforme secundum*) es el más pequeño y está situado con la base dirigida hacia la cara dorsal del pie. La cara proximal o posterior es cuadrangular, ligeramente cóncava y recubierta de cartilago, y se conecta con el escafoide. La cara distal o anterior es triangular, está también recubierta de cartilago y se conecta con el segundo metatarsiano. La cara medial o interna presenta una carilla, subdividida en dos, para el primer metatarsiano. La cara externa o lateral ofrece en su parte posterior una faceta simple para el tercer cuneiforme.

El tercer cuneiforme (*os cuneiforme tertium*) tiene su base dirigida hacia arriba. Su cara proximal o posterior, triangular con los ángulos redondeados, está recubierta de cartilago y se une con el escafoide. La cara distal o anterior, también cartilaginosa, es triangular y se articula con el tercer metatarsiano. La interna o medial presenta dos pequeñas carillas distales articulares con el segundo metatarsiano y una proximal o posterior, de mayor tamaño, para el segundo cuneiforme. La cara externa o lateral de la tercera cuña tiene dos carillas, una distal o anterior, de pequeño tamaño, para el cuarto metatarsiano, y otra proximal o posterior, más grande, para el cuboide.



## 266. Superficie distal

## 267. Superficie medial



## 268. Superficie plantar

266-268. Hueso cuboide del lado derecho (*os cuboides*)

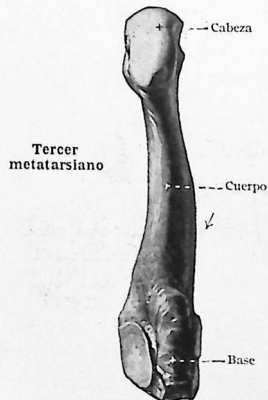
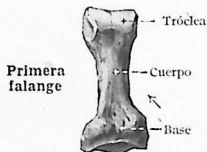
(Las caras articulares recubiertas de cartilago están teñidas de azul)

El hueso cuboide (*os cuboides*) (v. figs. 270-275 y 353) tiene una forma cuboidea muy irregular y está situado delante del calcáneo, en el lado externo del tarso. Es más largo en su parte interna o medial que en su parte externa o lateral.

Su cara proximal o posterior está también orientada hacia fuera y se articula con el calcáneo; es cuadrangular con los ángulos redondeados, se halla incurvada en forma de silla de montar y está incrustada de cartilago. Su cara distal o anterior presenta una débil cresta que la divide en dos carillas cuadrangulares redondeadas que se articulan con los metatarsianos cuarto y quinto. La cara medial o interna muestra una gran superficie articular para el tercer cuneiforme, y por detrás de ella existe a menudo una carilla más pequeña para el escafoide (v. fig. 353). La cara superoexterna o dorsolateral es rugosa. La cara plantar presenta una eminencia oblonga, cresta del cuboide (*tuberositas ossis cuboidis*), sobre cuyas caras anterior, lisa, y lateral o externa, incrustada de cartilago (*sulcus tendinis musculus fibularis longi*), se desliza el tendón del músculo peroneo lateral largo. Delante de la cresta del cuboide se encuentra un surco rugoso, oblicuamente dirigido hacia dentro y adelante.

## 269. Huesos del tercer dedo del pie derecho (*os metatarsi III et phalanges digiti tertii*) vistos por el lado plantar

(Las flechas indican la dirección de los conductos nutricios)



Los cinco **metatarsianos** (*ossa metatarsi*) (véanse figs. 270-275) son huesos largos de escasa longitud en los que se distingue la diáfisis o cuerpo (*corpus*), la epifisis proximal o base (*basis*) y la epifisis distal o cabeza (*capitulum*). El hueso en conjunto es algo convexo hacia atrás (v. Desarrollo, pág. 189). El primer metatarsiano es más corto que los demás y notablemente más grueso.

La **diáfisis o cuerpo** (*corpus*) es prismática triangular, con una cara dorsal y dos plantares, una interna o medial y otra externa o lateral; estas dos últimas confluyen formando un borde dirigido hacia la planta del pie. En la superficie plantar de cada metatarsiano existe un agujero nutricio (*foramen nutricium*) de gran tamaño, que da entrada al conducto (*canalis nutriticus*) correspondiente; éste, de una manera análoga a lo que ocurre en la mano, está orientado en sentido distal o hacia delante en el primer metatarsiano, y en dirección proximal o hacia atrás en los cuatro restantes.

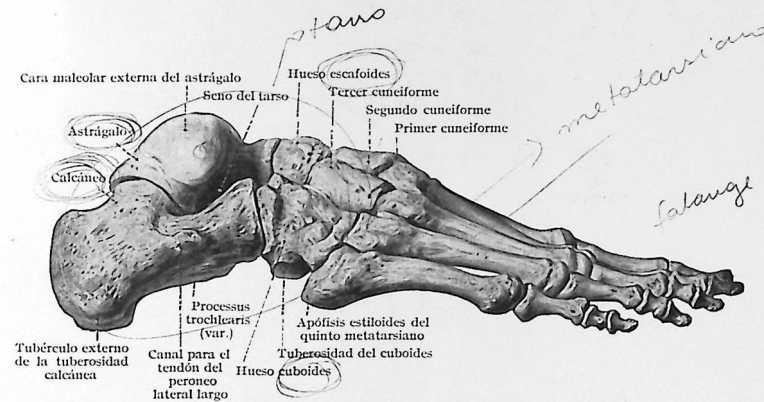
La **base** (*basis*) (v. fig. 353) de los metatarsianos es, por lo general, gruesa y presenta en su extremidad posterior o proximal una superficie articular que se conecta con el tarso; a ambos lados existen carillas articulares para los metatarsianos vecinos. La base del primer metatarsiano muestra, en su parte proximal, una gran carilla cóncava, de forma arriñonada, articular con el primer cuneiforme, y a menudo en su parte externa otra pequeña carilla que se conecta con el segundo metatarsiano; en la cara plantar se eleva un tubérculo dirigido hacia fuera, la apófisis o tuberosidad del primer metatarsiano (*tuberositas ossis metatarsi I*) (v. fig. 273), que da inserción al tendón del músculo peroneo lateral largo. De la base del quinto metatarsiano se desprende una robusta apófisis dirigida hacia atrás, el tubérculo del quinto metatarsiano (*tuberositas ossis metatarsi V*) (v. figs. 270, 272 y 273), en donde se insertan los músculos peroneo lateral corto y abductor del quinto dedo.

La **epifisis distal o cabeza** (*capitulum*) está aplastada transversalmente y ofrece una superficie articular ovoide y recubierta de cartilago, que abarca una mayor extensión en la cara plantar que en la dorsal del hueso. A los lados de la misma existen rugosidades para los ligamentos articulares.

Las superficies articulares están incrustadas de cartilago hialino. Entre los metatarsianos existen cuatro espacios interóseos (*spatia interossea metatarsi*) (v. figs. 272 y 273).

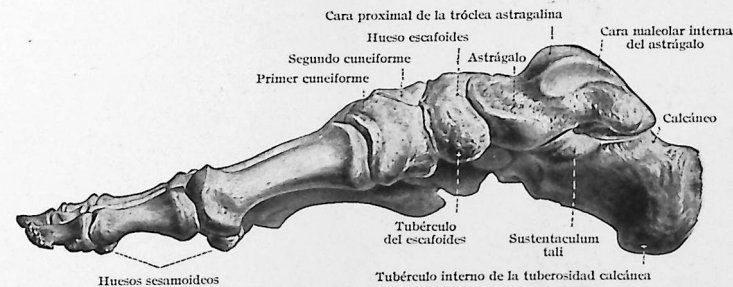
Las **falanges** (*phalanges digitorum*) presentan la misma disposición que las falanges de la mano en lo que se refiere a número, ordenación, forma y relaciones de los agujeros nutricios (v. pág. 141); se diferencian solamente de ellas en que son más cortas, especialmente las segundas y las terceras. Las falanges segunda y tercera del quinto dedo pueden, en algunos casos, hallarse fusionadas (v. Desarrollo, pág. 189).

Se encuentran constantemente dos **huesos sesamoideos** (*ossa sesamoidea*) a nivel de la articulación metatarsofalángica del dedo grueso, y otro, menos constante, en la interfalángica del mismo dedo. Un cuarto sesamoideo existe en el tendón del músculo peroneo lateral largo, por delante del ángulo externo de la cresta del cuboideo. Por último, puede hallarse otro en el tendón del músculo tibial posterior, debajo del ligamento calcáneoescifoideo (v. Desarrollo, página 189).



## 270. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)

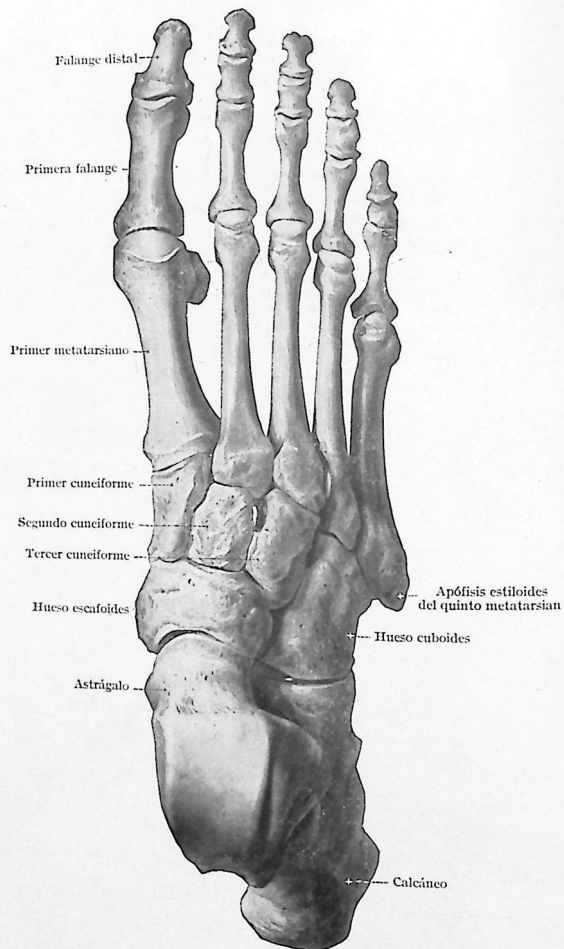
vistos por el lado externo o lateral



## 271. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)

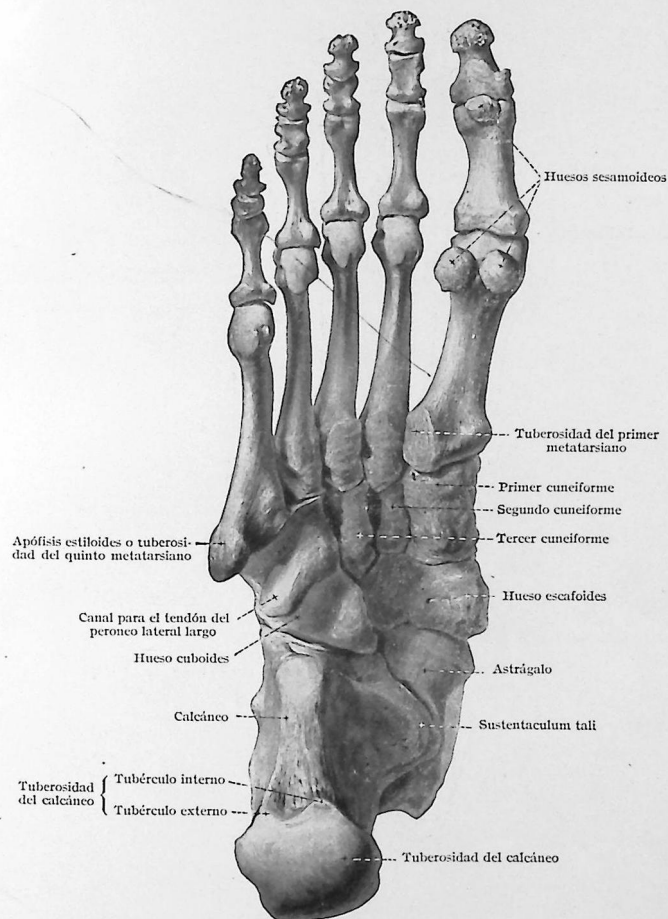
vistos por el lado medial o interno

(En las figuras 250-275 la situación de las falanges, especialmente del segundo al quinto dedos, no corresponde exactamente a la verdadera)



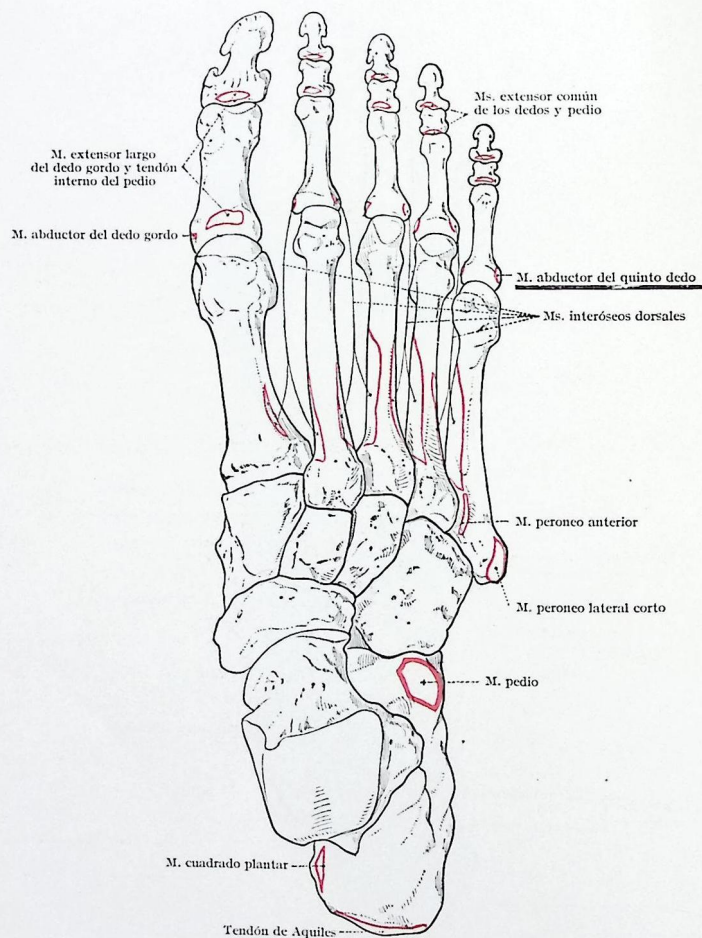
272. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)  
vistos por el lado dorsal

(En las figuras 270-275 la situación de las falanges, especialmente del segundo al quinto dedos, no corresponde exactamente a la verdadera)



273. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)  
vistos por el lado plantar

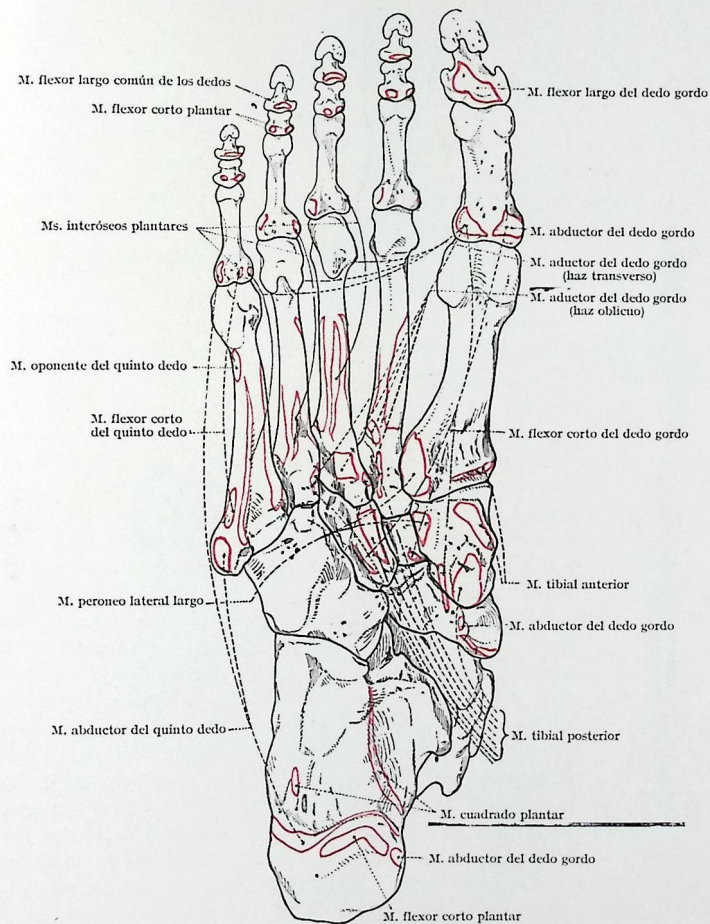
(En las figuras 270-275 la situación de las falanges, especialmente del segundo al quinto dedos, no corresponde exactamente a la verdadera)



### 274. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)

vistos por el lado dorsal, con las inserciones musculares

(En las figuras 270-275 la situación de las falanges, especialmente del segundo al quinto dedos, no corresponde exactamente a la verdadera)



### 275. Huesos del pie derecho (*ossa pedis*)

vistos por el lado plantar, con las inserciones musculares

(En las figuras 270-275 la situación de las falanges, especialmente del segundo al quinto dedos, no corresponde exactamente a la verdadera)

## 276. Esqueleto de la extremidad inferior derecha de un feto de 5 meses

visto por su lado ventral

Aumento: 1 × 1

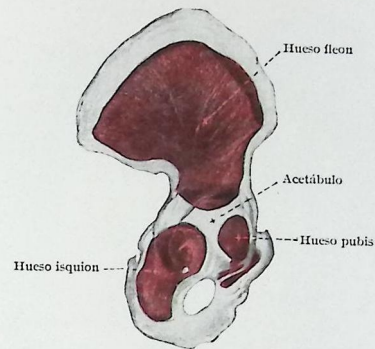
La substancia ósea está teñida de rojo, y la pieza esquelética se ha hecho transparente



### Desarrollo de los huesos de la extremidad inferior

Se forman, en su totalidad, a expensas de cartílago; la osificación, que es pericondral y endocondral, tiene su comienzo a nivel de las diáfisis de los huesos largos.

**Hueso coxal** (*os coxae*) (v. figs. 150-152, 277 y 278). Se desarrolla a expensas de tres porciones principales: en el fleon aparece el núcleo óseo en la octava semana, en el isquion en el cuarto mes, y en el pubis en el quinto. Estos tres núcleos forman la cavidad cotiloidea y se encuentran separados, a nivel de la misma, por una lámina cartilaginosa en forma de Y. En los tres radios de esta zona limitante cartilaginosa aparecen (por término medio, ♀ 10 años, ♂ 12-13 años) centros de osificación (el situado entre el fleon y el pubis se denomina *os acetabuli*, o también *epiphyses acetabuli*); la unión entre la tres porciones tiene lugar primeramente (♀ 4-5 años, ♂ 5-6 años) entre la rama ascendente del isquion y la rama descendente del pubis, siguiendo después (♀ 12-16 años, ♂ 13-18 años) a nivel del acetábulo. Además, se forman núcleos (♀ 13-14 años, ♂ 14-15 años) epifisarios (*epiphysis marginalis*) para la cresta ilíaca y la espina ilíaca ánterosuperior; más tarde, otros para la espina ánteroinferior, la espina ciática y la tuberosidad isquiática; finalmente (18-20 años) para el ángulo y la espina del pubis. Estos núcleos accesorios aparecidos tardíamente se sueldan pronto con los elementos vecinos; los que se mantienen independientes durante más tiempo (hasta 21-25 años) son los núcleos de la cresta ilíaca y espina ilíaca ánterosuperior (*epiphysis marginalis*).

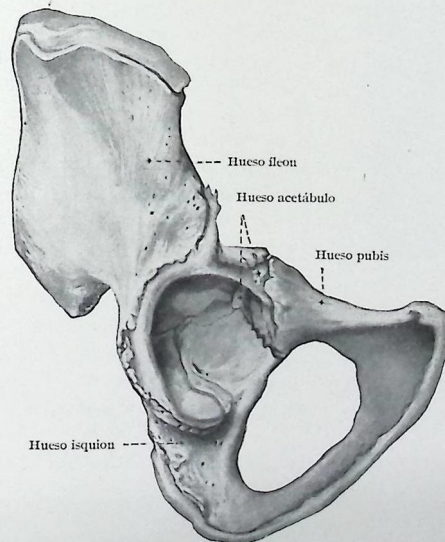


## 277. Hueso coxal del lado derecho de un feto de unos 8 meses

visto por su cara externa

Aumento: 1 × 1

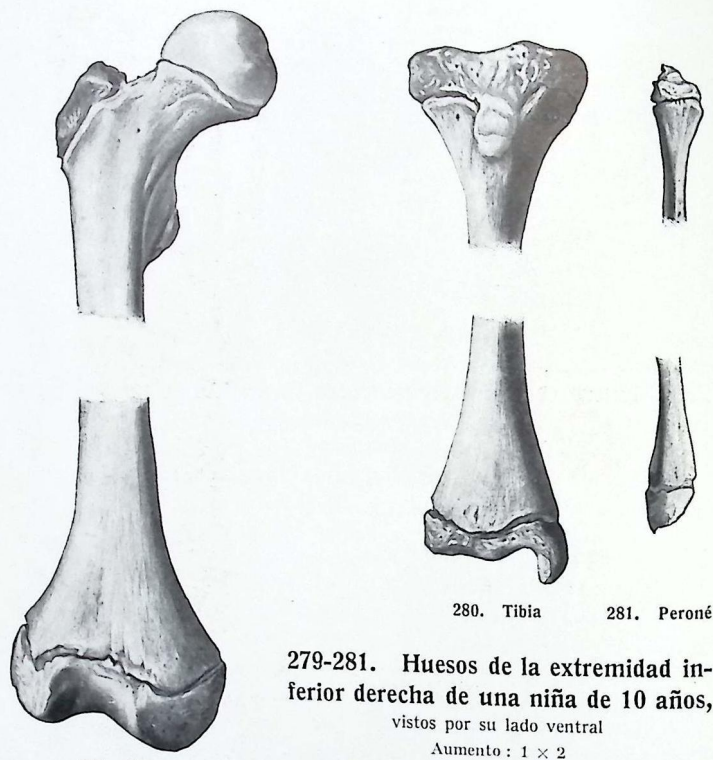
(La substancia ósea está teñida de rojo y el coxal se ha hecho transparente)



## 278. Hueso coxal del lado derecho de una niña de 10 años

visto por delante y abajo

Aumento: 1 × 2



279. Fémur

280. Tibia 281. Peroné

**279-281. Huesos de la extremidad inferior derecha de una niña de 10 años,**  
vistos por su lado ventral

Aumento: 1 × 2

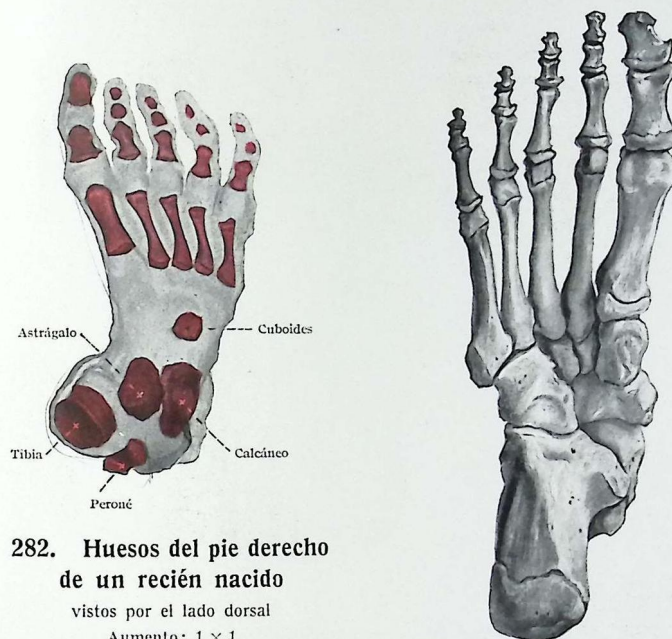
(Están únicamente representadas las extremidades proximal y distal, de los huesos)

**Fémur** (v. fig. 276). El núcleo para la diáfisis aparece a los 42 días. En la epifisis distal o inferior se forma un núcleo generalmente poco antes del nacimiento (soldadura: ♀ 17-19 años, ♂ 18 hasta 20 años). En la epifisis proximal o superior aparecen después del nacimiento tres núcleos de osificación: en la cabeza, ♀ 5-11 meses, ♂ 7-10 meses (soldadura: ♀ 14-19 años, ♂ 15-21 años); trocánter mayor, ♀ 2-5 años, ♂ 3-6 años (soldadura: ♀ 17-19 años, ♂ 15-21 años); trocánter menor, ♀ 10 años, ♂ 11-13 años (soldadura: ♀ 15-19 años, ♂ 18-21 años). Para el tercer trocánter (*trochanter tertius*) se observa a veces un núcleo epifisario especial.

**Rótula** (*patella*). Se forma a expensas de un núcleo de osificación: ♀ 3-4 años, ♂ 5-6 años.

**Tibia** (v. fig. 276). El núcleo diafisario aparece a los 44 días. En la epifisis proximal o superior se forma el núcleo de osificación, por lo general, poco antes del nacimiento (soldadura: por término medio, ♀ 17 años, ♂ 18 años). La tuberosidad tibial se osifica, por término medio, ♀ 12 años, ♂ 14 años, aisladamente o por medio de una prolongación de la epifisis superior. En la epifisis distal o inferior el núcleo aparece, lo más tarde, a los 6 meses después del nacimiento; se suelda con la diáfisis, ♀ 17 años, ♂ 18 años.

**Peroné** (*fibula*) (v. fig. 276). Su núcleo diafisario se forma a los 55 días. El núcleo epifisario distal o inferior aparece, lo más tarde, a los 12 meses después del nacimiento (soldadura: ♀ 17 años, ♂ 18 años). En la epifisis proximal o superior la aparición del núcleo tiene lugar: ♀ 3-5 años, ♂ 4-5 años (soldadura: por término medio, ♀ 17 años, ♂ 18 años).



**282. Huesos del pie derecho de un recién nacido**

vistos por el lado dorsal

Aumento: 1 × 1

(La substancia ósea está teñida de rojo y la pieza esquelética se ha hecho transparente)

**283. Huesos del pie derecho de una niña de 10 años,**

vistos por el lado plantar

Aumento: 1 × 2

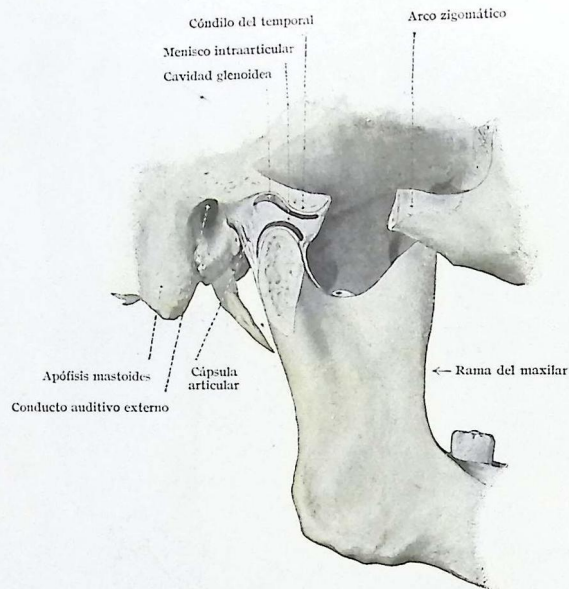
**Tarso** (*tarsus*) (v. fig. 276).

**Calcáneo** (*calcaneus*). Se forma a expensas de un núcleo principal, que aparece entre los 5 y 6 meses de la vida fetal; aparece, además (♀ 9-10 años, ♂ 10-12 años) otro núcleo para la extremidad posterior, núcleo que entre los 13 y 20 años se suelda con el principal. **Astrágalo** (*talus*): Un núcleo (a veces dos) aparecido en el séptimo mes de la vida embrionaria. **Cuboides** (*os cuboides*): un núcleo (a menudo dos o tres) formado, por lo general, en la época del nacimiento. **Tercer cuneiforme** (*os cuneiforme III*): Un núcleo después del primer medio año. **Primer y segundo cuneiformes** (*os cuneiforme I* y *os cuneiforme II*): Un núcleo aparecido en el tercer año. **Escafoides** (*os naviculare*): Un núcleo aparecido en el cuarto año.

**Metatarsianos** (*ossa metatarsi*) (v. fig. 276). Los núcleos diafisarios comienzan a aparecer durante la novena semana de vida embrionaria, en primer lugar el del segundo metatarsiano. En la epifisis proximal del primer metatarsiano y en las distales de los cuatro últimos se forman sendos núcleos (♀ 3 años, ♂ 4 años), cuya soldadura tiene lugar: ♀ 13-20 años, ♂ 16-22 años.

**Falanges** (*phalanges*) (v. fig. 276). En las primeras falanges comienzan a aparecer los núcleos para las diáfisis (primeramente en el segundo dedo) en los meses tercero y cuarto de la vida fetal, y para las epifisis (proximales) entre los 2 y 3 años. En las segundas falanges (2.º, 3.º, 4.º, 5.º dedos) los núcleos para las diáfisis se forman entre 4 y 10 meses de la vida fetal, y los epifisarios (proximales) entre los 2 y los 5 años. En las terceras falanges los núcleos diafisarios hacen su aparición durante la décima semana de vida embrionaria, los epifisarios (proximales) en el primer dedo entre 1 y 2 años, y en los restantes dedos a los 4 años. La soldadura de las epifisis tiene lugar en la misma época que en los metatarsianos.

**Sesamoides** (*ossa sesamoidea*). Dedo grueso: un núcleo, ♂ 8-10 años, ♂ 11-13 años (en el interno o tibial, con mucha frecuencia dos núcleos); el sesamoides del tendón del músculo gemelo externo (*fabella*) se osifica a los 14 años aproximadamente.



### 284. Articulación temporomaxilar del lado derecho (*articulus mandibularis*)

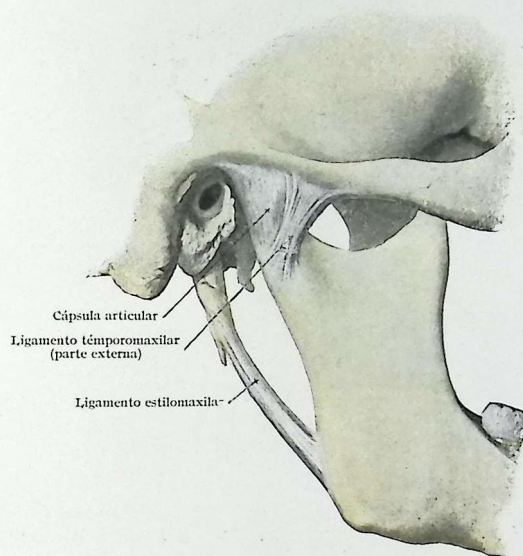
vista por su lado externo

(El arco zigomático y el cóndilo del maxilar están resecaados en parte; las superficies articulares algo separadas entre sí)

La articulación temporomaxilar (*articulus mandibularis*) (v. figs. 285-287) establece en ambos lados la conexión articular entre el hueso maxilar inferior y los restantes huesos de la cabeza. Estando en oclusión las arcadas dentarias, el cóndilo del maxilar se apoya sobre la vertiente dorsal del cóndilo o tubérculo articular del temporal, en la cavidad glenoidea de timpánica, estando en gran parte recubierta de tejido conjuntivo; solamente en su parte ventral o anterior está revestida de cartilago. Por delante, la superficie articular se prolonga hacia el cóndilo del temporal, para terminar a nivel de la vertiente ventral o anterior del mismo. La capa de cartilago de incrustación es de naturaleza fibrocartilaginosa.

Entre el cóndilo del maxilar por un lado y la cavidad glenoidea y el cóndilo del temporal por otra parte, se encuentra interpuesto un disco o menisco de tejido conjuntivo (*discus articularis*) que, siendo delgado en su parte media y grueso a nivel de sus bordes, tiene aproximadamente la forma de una lente biconcava colocada transversalmente.

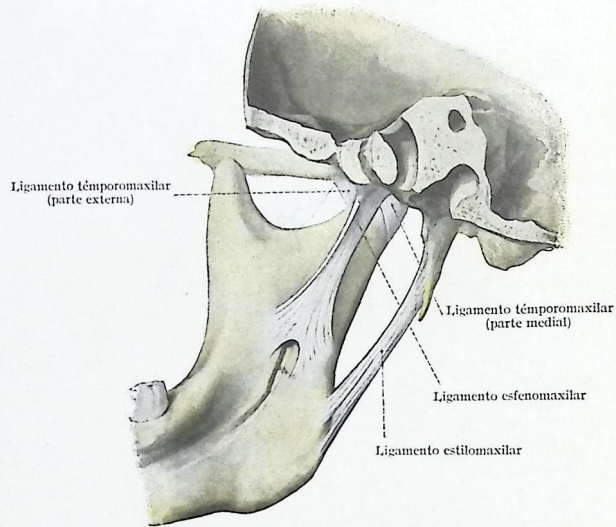
La cápsula articular (*capsula articularis*) es laxa y se extiende desde el contorno de las superficies articulares de la cavidad glenoidea y del cóndilo del temporal, hasta el borde craneal del menisco articular, así como desde el borde caudal o inferior de éste, hasta el cuello del cóndilo del maxilar, que se halla revestido de una capa fibrocartilaginosa a nivel de su zona anterior o ventral (v. figs. 62 y 63); en el cuello del cóndilo maxilar la cápsula articular se divide en la cara dorsal algo más que en la ventral. De este modo se forman dos cavidades articulares, una craneal o superior y otra caudal o inferior, completamente separadas entre sí por medio del menisco intraarticular; raramente se establece una comunicación entre ellas a través de una hendidura existente en el menisco.



### 285. Articulación temporomaxilar del lado derecho (*articulus mandibularis*)

vista por su lado externo

Como haz de refuerzo de la cápsula articular se encuentra el ligamento temporomaxilar (*ligamentum temporomandibulare*), oblicuamente dirigido de arriba abajo y de delante atrás. Ancho en su parte externa, comienza a nivel de la raíz de la apófisis zigomática del temporal y muy grueso en su porción anterior, se estrecha ligeramente en su extremidad inferior para terminar insertándose en los lados externo y posterior del cuello del cóndilo maxilar; la mayor parte de sus fascículos proceden del cóndilo o tubérculo articular del temporal y quedan bien delimitados de la porción dorsal, delgada, de la cápsula articular. Profundamente, se encuentra un tenue haz ligamentoso que insertándose en la cisura petrotimpánica, termina en el cuello del maxilar (fig. 286).

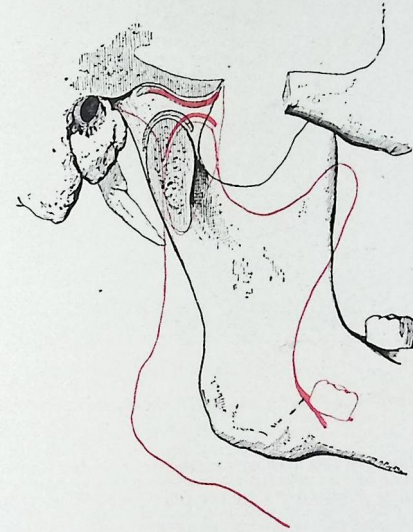


### 286. Articulación temporomaxilar (*articulus mandibularis*)

vista por su lado interno o medial

En el lado interno o medial de la articulación está el ligamento esfenomaxilar (*ligamentum sphenomandibulare*), dirigido desde arriba y atrás hacia abajo y adelante. Comienza a nivel de la espina del esfenoides y de la cisura petrotimpánica del temporal y descende, ensanchándose, en contacto casi con la cara interna de la rama del maxilar, para terminar insertándose en la proximidad de la espina de Spix (*lingula mandibulae*) y formando una arcada sobre la porción inicial del canal milohioideo. Se origina a expensas de una parte del cartílago de Meckel embrionario (v. pág. 90) y está separado de los haces mediales o internos del ligamento temporomaxilar y del cóndilo del maxilar mediante un espacio intermedio, a través del cual pasan la arteria y vena maxilares internas, y el nervio auriculotemporal.

El ligamento estilomaxilar (*ligamentum stylomandibulare*) tiene su origen, conjuntamente con el estilohioideo (v. pág. 60) en la apófisis estiloideas, sigue un trayecto oblicuo hacia abajo y adelante y se fija en la cara interna del ángulo del maxilar; a nivel de su extremidad inferior se ensancha ligeramente. Este ligamento representa una franja de la aponeurosis bucinofaríngea y no tiene acción alguna sobre la articulación temporomaxilar.

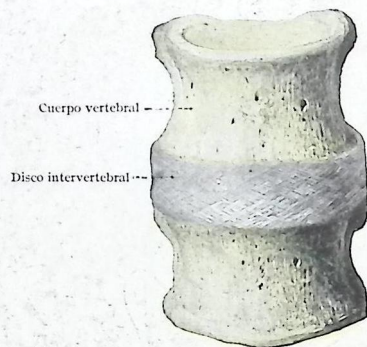


### 287. Articulación temporomaxilar del lado derecho (*articulus mandibularis*)

vista por el lado externo, algo esquemática

(Se ha representado en negro el maxilar inferior en posición de oclusión y en rojo la posición del mismo estando la boca ampliamente abierta)

Estando las arcadas dentarias en posición de oclusión (v. fig. 284), el cóndilo del maxilar se apoya sobre la parte ventral o anterior de la cavidad glenoidea del temporal y sobre la vertiente posterior del cóndilo o tubérculo articular del mismo hueso; estando la boca ampliamente abierta, el cóndilo se encuentra algo por delante del punto más prominente del tubérculo articular. En ambos casos, el cóndilo del maxilar y las mencionadas superficies del hueso temporal se encuentran separados por el menisco articular.

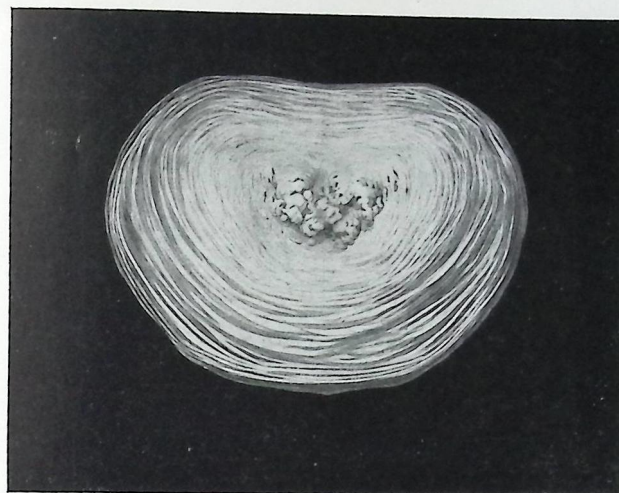


288. Disco intervertebral (*discus intervertebralis*),  
con los cuerpos vertebrales vecinos, vistos por el lado ventral o anterior

Las articulaciones de la columna vertebral (*juncturae columnae vertebralis*) establecen la conexión entre las diversas piezas integrantes de la misma. Dentro de este grupo de articulaciones se encuentran las **intervertebrales** (*articuli intervertebrales*) que se constituyen entre las superficies de las vértebras, confluentes entre sí. En ellas se encuentran ligamentos cortos, que unen porciones homólogas de vértebras vecinas y ligamentos largos, que se extienden sobre la totalidad de la columna vertebral o a lo largo de varios segmentos de la misma. Los ligamentos cortos son los discos intervertebrales (*disci intervertebrales*) entre los cuerpos de las vértebras, las cápsulas articulares (*capsulae articulares*) que conexiónan las apófisis articulares de vértebras vecinas, los ligamentos amarillos (*ligamenta interarcualia*) extendidos entre los arcos vertebrales, los ligamentos intertransversos (*ligamenta intertransversaria*) entre las apófisis transversas y los ligamentos interespinosos (*ligamenta interspinalia*) entre las apófisis espinosas. Los ligamentos largos son el supraespinoso (*ligamentum supraspinale*), el ligamento longitudinal común anterior (*ligamentum longitudinale commune ventrale*) y el longitudinal común posterior (*ligamentum longitudinale commune dorsale*). Debido a las especiales relaciones con las articulaciones y con los huesos que los citados ligamentos ofrecen a nivel de las extremidades superior e inferior de la columna vertebral, la forma de los mismos experimenta algunas modificaciones en tales sitios; en parte son también suplidos por otros.

Los **discos intervertebrales** (*disci intervertebrales*) (v. figs. 289 y 290) están constituidos por láminas fibrocartilaginosa, aplanadas, colocadas entre las caras terminales de los cuerpos de cada dos vértebras vecinas, encontrándose fuertemente unidos a dichas caras mediante una delgada capa de cartilago hialino. Tienen la misma forma que los cuerpos vertebrales salen ligeramente de los bordes, siendo, sin embargo, de un tamaño algo mayor, por lo cual sobresalen los menos elevados, siendo los mismos. Los discos intervertebrales de la región dorsales cervical y especialmente lumbar los más altos. En las regiones vertebrales más altas que en su parte posterior o dorsal (v. fig. 290) son en su porción anterior o ventral contrario. Existen 23 discos intervertebrales; en la región de las vértebras dorsales ocurre lo tercero vértebras cervicales y el último entre la quinta lumbar y el sacro. Existen también geas y entre las vértebras sacras hasta la época de su soldadura. En su conjunto, los discos intervertebrales representan aproximadamente la quinta parte de la longitud total de la columna vertebral.

En las últimas vértebras cervicales (entre la 3 y la 7) se encuentra casi siempre una pequeña cavidad articular situada entre la porción externa, incurvada hacia arriba, de la cara superior del cuerpo vertebral, por una parte, y la cara correspondiente de la vértebra vecina y la parte del disco intervertebral que confluye a este nivel, por otra; esta pequeña cavidad está también provista de cápsula articular (v. fig. 296).



289. Disco intervertebral (*discus intervertebralis*)

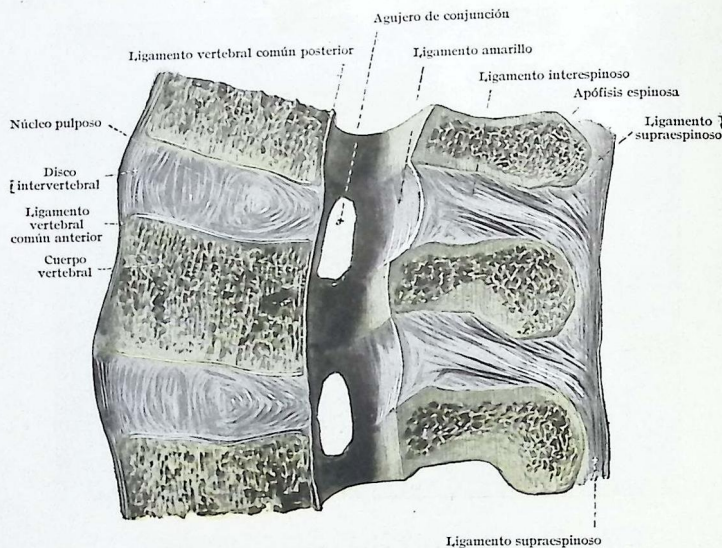
Corte horizontal con abertura de la cavidad del núcleo pulposo

Aumento: 3 x 2

La arquitectura de los discos intervertebrales muestra, en el transcurso de las distintas edades de la vida, ciertas diferencias. Cada disco está formado por una porción periférica resistente o anillo fibroso (*anulus fibrosus*) y una porción central blanda o núcleo pulposo (*nucleus pulposus*); ambas se continúan entre sí sin límites acusados.

El **anillo fibroso** (*anulus fibrosus*) (v. figs. 288 y 290) es de consistencia más dura en su porción ventral que en su parte dorsal y está constituido por una serie de fibras tendinosas colocadas concéntricamente y que adoptan, en conjunto, la forma de un bulbo de cebolla; entre las fibras concéntricas se encuentran haces fibrosos oblicuos, entrecruzados en forma de reja. En la parte profunda la separación de los diversos estratos es menos acusada. Entre los estratos fibrosos superficiales se encuentran preferentemente células tendinosas, y entre los profundos, células cartilaginosa. Dichos estratos son (fig. 290) convexos hacia delante en la parte anterior del disco y fuertemente angulados hacia atrás en su parte posterior; la dirección de las incurvaciones puede cambiar en la parte media del disco intervertebral.

El **núcleo pulposo** (*nucleus pulposus*) (v. fig. 290) está constituido esencialmente por una masa fibrocartilaginosa muy blanda, con haces conjuntivos irregularmente distribuidos; mal limitado periféricamente, ocupa una situación excéntrica, estando más cerca del borde posterior del contorno del disco. En su interior se encuentra, especialmente durante las edades infantil y media, una cavidad de forma irregular y de tamaño variable, llena de un líquido espeso, en cuyo interior penetran, a la manera de mechones de cabello, los haces fibrocartilaginosa circundantes. Durante la época del crecimiento se hallan todavía en el núcleo pulposo restos embrionarios de la notocorda, restos que desaparecen más tarde. Los elementos componentes del núcleo pulposo están sometidos a una fuerte presión y por este motivo se hernian hacia fuera notablemente al seccionarse el disco en sentido vertical.



## 290. Corte medio sagital de un fragmento lumbar de la columna vertebral

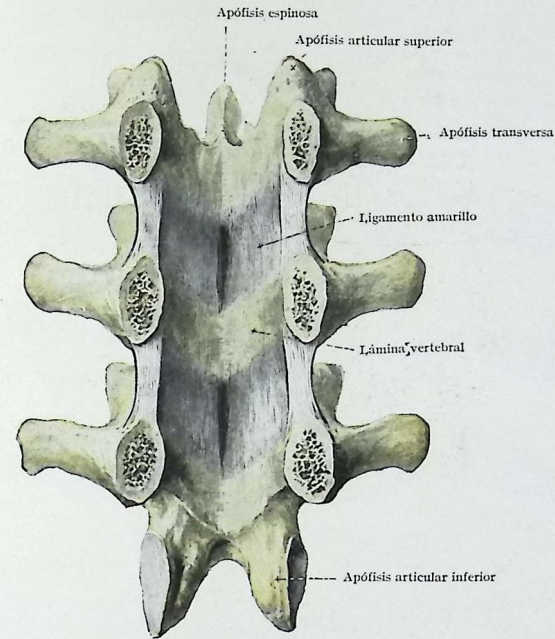
Mitad derecha del corte vista por el lado izquierdo

Las **cápsulas articulares** (*capsulae articulares*) (v. fig. 301) se extienden entre las apófisis articulares caudales o inferiores de cada vértebra y las apófisis articulares craneales o superiores de la vértebra vecina. Son más laxas a nivel de las vértebras cervicales que a nivel de las dorsales y lumbares.

Los **ligamentos interespinosos** (*ligamenta interspinalia*) (v. fig. 295) están formados por bandas ligamentosas aplanadas, que se extienden entre los bordes de cada dos apófisis espinosas vecinas. En la región lumbar son fuertemente robustos, estando débilmente desarrollados en la región cervical. Los fascículos ligamentosos se dirigen en general oblicuamente hacia atrás y abajo. En las vértebras cervicales forman, en conjunto, el ligamento cervical (*septum nuchae*) y en las restantes vértebras el ligamento supraespinoso (*ligamentum supraspinale*).

Los **ligamentos intertransversos** (*ligamenta intertransversaria*) (v. figs. 304 y 305) son fascículos redondeados extendidos entre las apófisis transversas vecinas de las vértebras dorsales, los procesos costotransversos de las cervicales y los apéndices costiformes de las lumbares. Pueden faltar en las vértebras cervicales; cuando existen, están débilmente desarrollados y a veces son dobles. Los fascículos transeurren en dirección vertical.

El **ligamento supraespinoso** (*ligamentum supraspinale*) es un haz estrecho y robusto que se extiende, en dirección caudal, entre los vértices de las apófisis espinosas, estrechándose todavía más a nivel de las zonas situadas entre éstas. Se fija en la capa cartilaginosa que recubre los vértices de las apófisis espinosas, soldándose en los espacios interespinosos con los ligamentos de este nombre. El ligamento supraespinoso tiene su comienzo, como una prolongación del ligamento cervical, en la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical (v. fig. 295), terminando en la cresta sacra media.

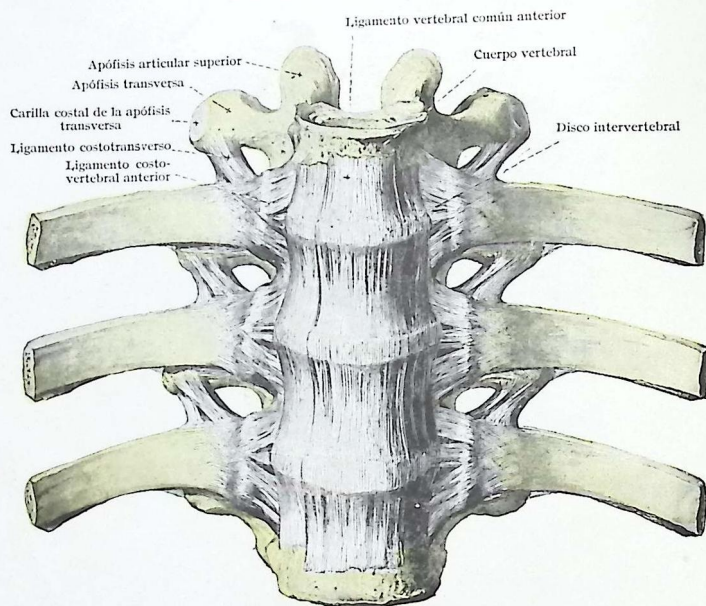


## 291. Láminas vertebrales lumbares con los ligamentos amarillos

vistos por el lado ventral o anterior

(Los arcos han sido aserrados a nivel de los pedículos, separándose los cuerpos vertebrales)

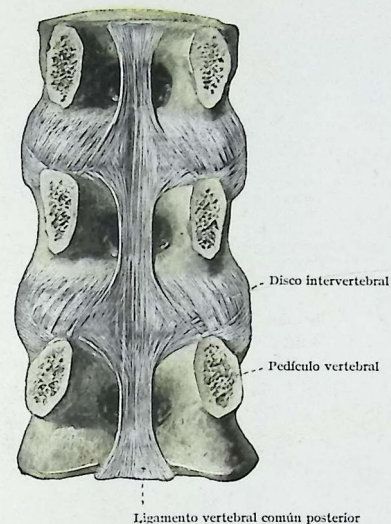
Los **ligamentos amarillos** (*ligamenta interarcualia*) (v. fig. 290) son anchas láminas ligamentosas extendidas entre los arcos de las vértebras vecinas; se insertan en la cara ventral o anterior del arco de la vértebra craneal y en el borde craneal o superior de la vértebra caudal. Estos ligamentos son especialmente largos y resistentes en las vértebras lumbares, siendo sumamente débiles en la región cervical. La dirección de sus fascículos es vertical. A nivel del plano medio se hallan divididos en dos mitades mediante un estrecho surco que aparece en la región ventral. Están casi totalmente constituidos por fibras elásticas y a esto obedece el color amarillo al que deben su nombre. No existen ligamentos amarillos, en la forma descrita, ni entre el occipital y el atlas ni entre el atlas y el axis; en el primero de estos dos espacios se encuentra la membrana atlodooccipital posterior (*membrana atlantooccipitalis dorsalis*) (v. pág. 202), y en el segundo una delgada membrana conjuntiva únicamente reforzada por algunos haces amarillos elásticos aislados, que se denomina membrana atlodoaxoidea posterior (*membrana atlantoepistrophica dorsalis*) (v. pág. 204 y fig. 297). Los últimos ligamentos amarillos se extienden entre la quinta vértebra lumbar y el sacro.



## 292. Vértebras dorsales y costillas con sus ligamentos

Lado ventral o anterior

El ligamento vertebral común anterior (*ligamentum longitudinale commune ventrale*) se extiende a lo largo de las superficies anteriores y laterales de los cuerpos de las vértebras. Comienza en forma de una cinta estrecha y tenue a nivel del tubérculo faríngeo del occipital (v. figs. 296 y 302), se fija en el tubérculo anterior del atlas, pasa después por la cara ventral del axis y desde esta vértebra se extiende sobre la totalidad de los cuerpos vertebrales, para terminar en la parte superior de la cara anterior o pelviana del sacro, con cuyo periostio se continúa. En su porción craneal o superior el ligamento vertebral se relaciona directamente con las membranas alioideooccipital y alioideoaxoidea anteriores, al pasar por encima de las mismas. A partir del axis hacia abajo va ensanchándose paulatinamente; está íntimamente adherido a los cuerpos vertebrales y a los discos intervertebrales y se divide, más o menos claramente, en tres cintas, de las cuales una es ancha y ocupa la parte media, y las otras dos, más estrechas, son laterales. Estas cintas laterales se relacionan a veces con los ligamentos radiados costovertebrales (*ligamenta capituli costae radiata*). En la porción lumbar de la columna vertebral se desprenden del ligamento vertebral común anterior la mayor parte de las inserciones tendinosas lumbares del diafragma.

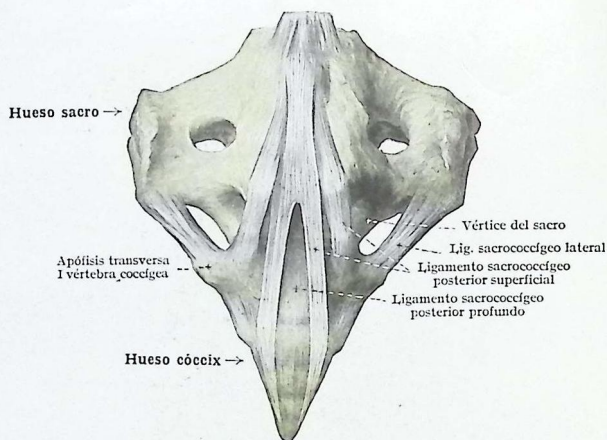


## 293. Cuerpos vertebrales lumbares con sus ligamentos

vistos por el lado dorsal

(Los arcos vertebrales han sido aserrados a nivel de los pedículos)

El ligamento vertebral común posterior (*ligamentum longitudinale commune dorsale*) (v. figs. 301 y 302) está situado en el interior del canal vertebral, extendiéndose a lo largo de las caras dorsales o posteriores de los cuerpos vertebrales. En su origen, a nivel del borde del agujero occipital y del canal basilar, está constituido por una lámina extraordinariamente delgada y ancha, que desciende por encima de la membrana tectoria, estando fusionado con ésta y con la duramadre hasta la altura de la segunda vértebra cervical. A partir de la tercera vértebra cervical adopta un aspecto festoneado, siendo estrecho y resistente a nivel de los cuerpos y considerablemente ancho en los espacios intervertebrales; está separado del hueso por un plexo venoso fuertemente desarrollado, hallándose íntimamente adherido a los discos intervertebrales. Termina en la porción craneal o superior del canal sacro. En este ligamento se distinguen fascículos profundos o cortos que unen los cuerpos de vértebras próximas y fascículos superficiales o largos que siguen un trayecto más extenso; la porción superior del ligamento, situada por detrás de la membrana tectoria, está formada solamente por fibras largas. Únese con la duramadre mediante haces fibrosos aislados.



#### 294. Ligamentos extendidos entre el sacro y el cóccix vistos por el lado dorsal

La articulación entre el sacro y el cóccix (*symphysis sacrococcygica*) tiene lugar mediante un delgado disco ligamentoso; de igual modo existen casi siempre discos de esta índole entre las vértebras coccígeas primera, segunda y tercera. Estas articulaciones pueden hallarse, en su totalidad o en parte, osificadas. Las vértebras coccígeas tercera, cuarta y quinta están, ordinariamente, soldadas.

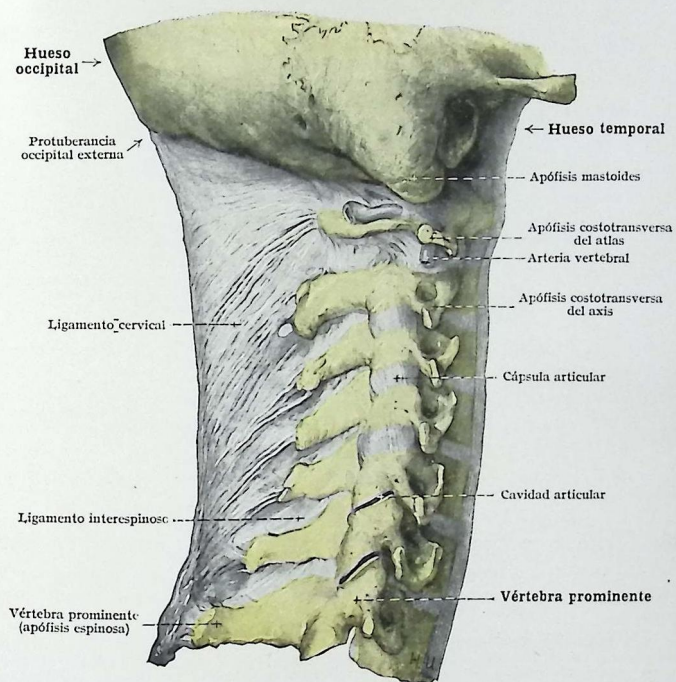
Se encuentra, además, un cierto número de ligamentos que deben ser considerados como modalidades de los existentes en las otras vértebras.

El ligamento sacrococígeo anterior (*ligamentum sacrococcygicum ventrale*), semejante al ligamento longitudinal común anterior (v. fig. 325, así como músculos del periné), consta de dos delgados fascículos, los cuales se extienden de la cara anterior de la quinta vértebra sacra hasta las vértebras coccígeas, fascículos que se entrecruzan en parte; está en conexión con el músculo elevador del ano.

El ligamento sacrococígeo lateral (*ligamentum sacrococcygicum laterale*) representa los ligamentos intertransversos y se extiende a cada lado desde la extremidad inferior de la cresta sacra lateral hasta el borde lateral del sacro; cierra, por fuera, la escotadura situada a los lados del vértice del sacro, contribuyendo a formar, de este modo, un quinto agujero sacro.

El ligamento sacrococígeo posterior profundo (*ligamentum sacrococcygicum dorsale profundum*), semejante al ligamento vertebral común posterior, es una delgada lámina situada inmediatamente encima de la cara dorsal de los cuerpos vertebrales, unidos entre sí, sacros y coccígeos; en parte se conecta con el que se describe a continuación.

El ligamento sacrococígeo posterior superficial (*ligamentum sacrococcygicum dorsale superficiale*) consta de varios haces fibrosos, una parte de los cuales se extiende desde la extremidad inferior de la cresta sacra media hasta la cara dorsal del cóccix, cerrando, de esta manera, más o menos completamente el hiato del conducto sacro; otros haces de este mismo ligamento están situados entre las astas del sacro y las astas del cóccix. Estrechos orificios de pequeño tamaño formados entre sus haces sirven, a cada lado, para el paso de los nervios coccígeos. Este ligamento corresponde en parte a los ligamentos amarillos y en parte a las cápsulas articulares.



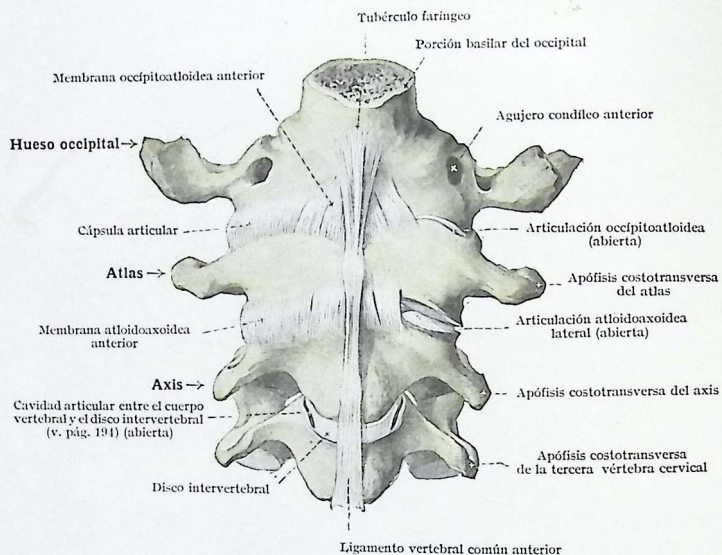
#### 295. Cráneo y región cervical de la columna vertebral con sus ligamentos

Lado derecho

(Las cavidades articulares están, en parte, abiertas)

Entre el hueso occipital y las apófisis espinosas de las vértebras cervicales se extiende el denominado ligamento cervical (*septum nuchae*), situado en el plano medio, impar y triangular. Es una membrana de grosor desigual, que se inserta por su parte craneal o superior en la cresta occipital externa y por su porción ventral o anterior en el tubérculo dorsal del atlas y en los vértices de las apófisis espinosas de las restantes vértebras cervicales. Desde la segunda vértebra hasta la sexta, en la escotadura dorsal. Entre las apófisis espinosas se conecta con los ligamentos interespinosos y a nivel de su parte inferior con el ligamento supraespinoso. Su borde libre, grueso y ligeramente cóncavo, se halla muy cerca de la cara profunda de la piel, extendiéndose desde la protuberancia occipital externa hasta la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical y relacionándose con la aponeurosis de la nuca. En el interior de la membrana se encuentran una serie de haces fibrosos muy resistentes que, desprendidos de cada vértebra cervical, siguen una dirección hacia atrás y abajo.

Los movimientos de la cabeza sobre la columna vertebral tienen lugar en dos sistemas de articulaciones: las articulaciones atlóidooccipitales (*articuli atlantooccipitales*) y las articulaciones atlóidoaxiales (*articuli atlantoaxiales*).



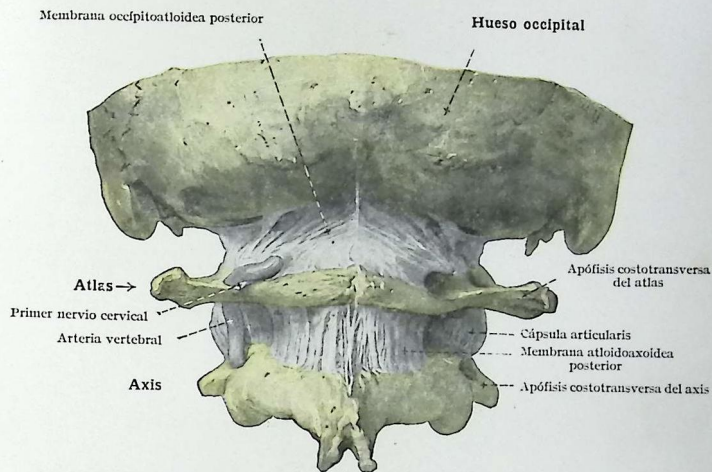
**296. Hueso occipital y primera, segunda y tercera vértebras cervicales con sus ligamentos,**  
vistos por el lado anterior o ventral

Las **articulaciones atloidooccipitales** (*articuli allantooccipitalis*) (v. figs. 297 y 299-302) se forman entre los cóndilos del occipital y las cavidades glenoideas del atlas. Entre los bordes de las superficies articulares recubiertas de cartilago se extiende una cápsula articular laxa. El espacio intermedio existente entre los arcos del atlas y el hueso occipital está ocupado por las membranas occipitoatloideas (*membranae allantooccipitales*).

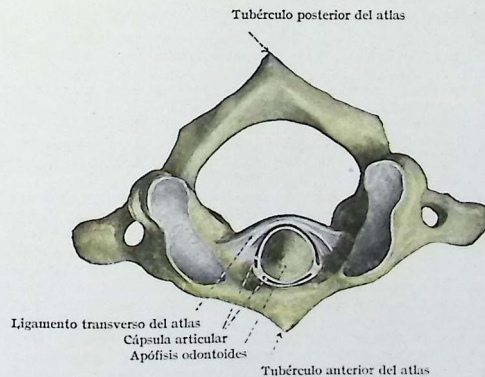
La membrana occipitoatloidea anterior (*membrana allantooccipitalis ventralis*) es una delgada y corta lámina extendida desde la porción basilar del occipital hasta el arco anterior del atlas; los haces que la integran son esencialmente verticales. En su parte media está adherida a la porción superior del ligamento vertebral común anterior, estando soldada, a nivel de sus bordes, con las cápsulas articulares.

La membrana occipitoatloidea posterior (*membrana allantooccipitalis dorsalis*) (v. figuras 297 y 302) nace en el contorno posterior del agujero occipital y termina en el arco posterior del atlas. En su parte media e inferior, de forma triangular, es sumamente delgada y está fuertemente adherida a la duramadre. En sus porciones superoexternas está constituida por para fijarse en un arco fibroso (en ocasiones osificado) que pasa como un puente por encima de la canal vertebral, el cual de este modo queda transformado en un conducto por el que pasan la arteria y la vena vertebrales y el primer nervio cervical.

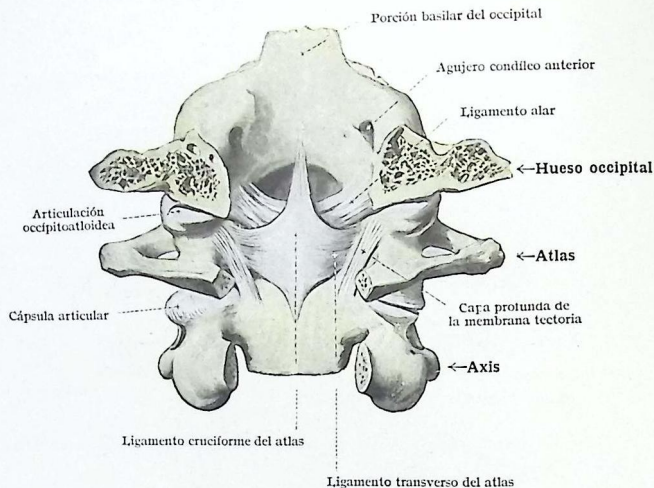
Las **articulaciones atloidoaxoideas** (*articuli allantoepistrophici*) (v. figs. 297-302) son con la correspondiente cara articular superior o craneal de la masa lateral del atlas se une formando la articulación atloidoaxoidea lateral (*articulus allantoepistrophicus lateralis*), y al mismo tiempo la apófisis odontoides del axis gira, mediante sus dos caras articulares, dentro del espacio cilíndrico limitado por el arco ventral del atlas en su parte anterior y por el ligamento transversal del atlas en su parte posterior; de este modo se constituyen las articulaciones atloidoodontoides anterior y posterior (*articuli allantodontales ventralis y dorsalis*). Entre los bordes de las superficies de las articulaciones atloidoaxoideas laterales se extiende una laxa cápsula articular y de igual manera se encuentran sendas cápsulas entre las facetas articulares anterior y posterior de la odontoides y las superficies correspondientes del arco anterior y del ligamento transversal del atlas.



**297. Occipital, atlas y axis con sus ligamentos,**  
vistos por el lado dorsal



**298. Atlas y axis con sus ligamentos,**  
vistos por el lado craneal



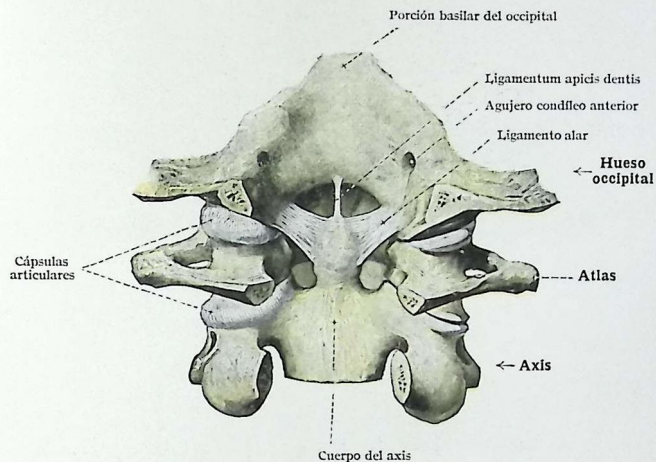
### 299. Occipital y primera y segunda vértebras cervicales con sus ligamentos

(tercer plano), vistos por el lado dorsal

(La porción del occipital situada por detrás de la mitad dorsal del agujero occipital, así como los arcos de las vértebras, han sido resecaados; la membrana tectoria se ha extirpado en su mayor parte. Las cavidades articulares están, en parte, abiertas)

Entre los arcos del atlas y del axis se encuentran dos haces ligamentosos que ofrecen cierta analogía con las membranas atloidooccipitales. Tales haces ligamentosos son la membrana atloidoaxoidea posterior (*membrana atlantopistrophica dorsalis*) (v. fig. 297), la cual, a la manera de un ligamento amarillo, se extiende entre los arcos dorsales del atlas y del axis y la membrana atloidoaxoidea anterior (*membrana atlantopistrophica ventralis*) (v. fig. 296) que, en forma de una delgada lámina, une el arco anterior del atlas con la cara anterior del cuerpo del axis; esta última membrana se conecta, en sus porciones externas, con las cápsulas de las articulaciones atloidoaxoideas laterales, y en su parte media con el ligamento vertebral común anterior.

Entre los elementos mecánicamente más importantes que integran la articulación atloidooccipital, debe citarse el ligamento transverso del atlas (*ligamentum transversum atlantis*). Se trata de un haz aplanado y recio que se extiende por detrás de la apófisis odontoides, fijándose, por sus extremos, mediante inserciones anchas, en las caras mediales o internas de ambas masas laterales del atlas; es convexo hacia atrás y está incrustado de fibrocartilago en su parte media. La cara anterior del ligamento se conecta, mediante la cápsula de la articulación unida, laxamente, con la apófisis odontoides; la cara posterior está craneal o superior y caudal o inferior se desprenden sendos haces fibrosos puntiagudos, delgados y verticalmente dirigidos; el superior o ascendente termina en la parte anterior del contorno del agujero occipital, y el inferior o descendente termina en la cara posterior del cuerpo de la segunda vértebra cervical. Ambos haces descritos, juntamente con el ligamento transverso, constituyen el ligamento cruciforme del atlas (*ligamentum cruciforme atlantis*).



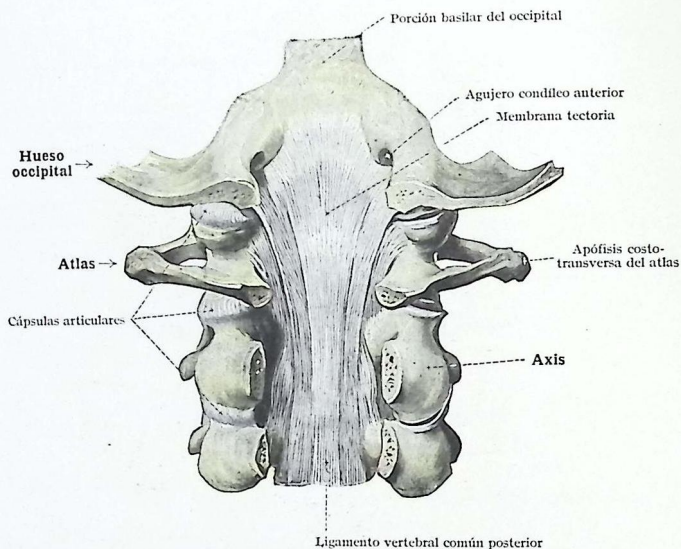
### 300. Occipital y primera y segunda vértebras cervicales con sus ligamentos

(cuarto plano), vistos por el lado dorsal

(La porción del occipital situada por detrás de la mitad dorsal del agujero occipital, así como los arcos de las vértebras, han sido resecaados; la membrana tectoria y el ligamento cruciforme se han extirpado totalmente. En el lado derecho las cavidades articulares están abiertas)

Como haces de refuerzo se encuentran los ligamentos alares (*ligamenta alaria*) (v. fig. 299). Éstos son los ligamentos más resistentes de la articulación y están constituidos por dos (uno a cada lado) robustos cordones fibrosos cilíndricos, que se insertan en la cara lateral de la apófisis odontoides y, siguiendo un trayecto oblicuo hacia arriba y afuera, terminan fijándose en la cara interna o medial del cóndilo occipital. Ocupan, por consiguiente, una posición ventral o anterior respecto al ligamento cruciforme.

Situado asimismo por delante del ligamento cruciforme y más especialmente de su haz superior, se encuentra un fino fascículo ligamentoso extendido entre el vértice de la apófisis odontoides y la porción anterior del agujero occipital (*ligamentum apicis dentis*) (v. fig. 302). Mecánicamente desprovisto de interés, es únicamente importante por el hecho de que procede de la porción craneal o superior de la notocorda.

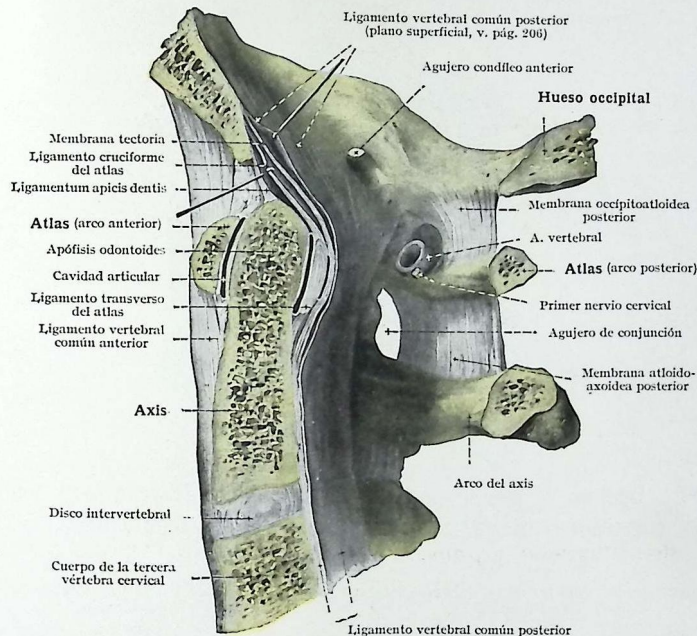


### 301. Occipital y primera y segunda vértebras cervicales con sus ligamentos

(segundo plano), vistos por el lado dorsal

(La porción del occipital situada por detrás de la mitad dorsal del agujero occipital, así como los arcos de las vértebras, han sido resecaados; el delgado plano superficial formado por el ligamento vertebral común posterior se ha extirpado también. En el lado derecho las cavidades articulares están abiertas)

Cubriendo la cara dorsal de estos ligamentos se encuentra la *membrana tectoria* (v. fig. 302), que es una lámina fibrosa ancha y triangular, situada por detrás del ligamento cruciforme al que está unida mediante haces conjuntivos laxos, hallándose separada por su cara dorsal de la duramadre del conducto raquídeo mediante una tenue capa de tejido fibroso; esta última formación debe ser considerada como la porción superficial, constituida por fibras largas, del ligamento vertebral común posterior, en tanto que la propia membrana tectoria representa la parte superficial formada por fibras cortas, especialmente desarrollada en esta zona, del mismo ligamento (v. pág. 199). La membrana tectoria se origina, soldada con el estrato superficial del ligamento vertebral común posterior, en la cara dorsal de la zona basilar del occipital; en su porción inicial llega lateralmente tan sólo hasta los agujeros condíleos anteriores. Ofrece la máxima anchura en su porción superior, y sus fascículos, convergentes hacia abajo, se fijan mediante varias lengüetas fibrosas en la cara dorsal de los cuerpos de la primera y segunda vértebra cervical, conexiándose íntimamente con el ligamento vertebral común posterior. Cortos haces fibrosos profundamente situados unen, a ambos lados, la membrana tectoria con el atlas y el axis (v. fig. 299).



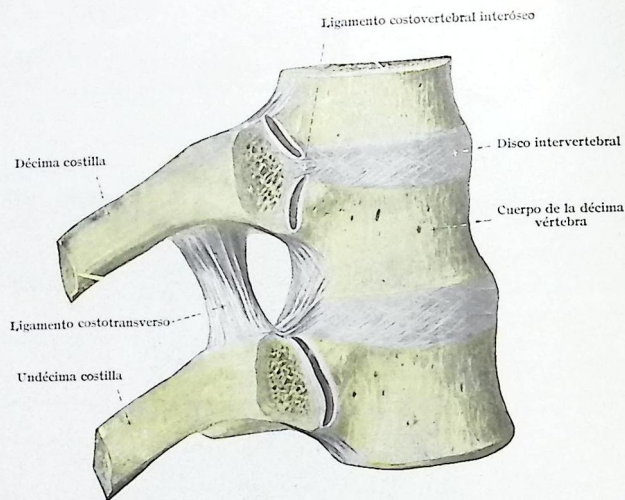
### 302. Corte medio sagital del occipital y de la primera, segunda y tercera vértebras cervicales con sus ligamentos

Mitad derecha vista por el lado izquierdo. Algo esquemático

Aumento: 4 x 3

(Las masas ligamentosas están, en parte, algo distendidas)

Los ligamentos de las articulaciones occipitoatloideas y atloidoatloideas están dispuestos en sentido ventrodorsal, de la siguiente manera: ligamento longitudinal común anterior y membranas occipitoatloidea y atloidoatloidea anteriores, *ligamentum apicis dentis* y ligamentos alares, ligamento cruciforme del atlas, membrana tectoria, ligamento vertebral común posterior (estrato superficial), membranas occipitoatloidea y atloidoatloidea posteriores.

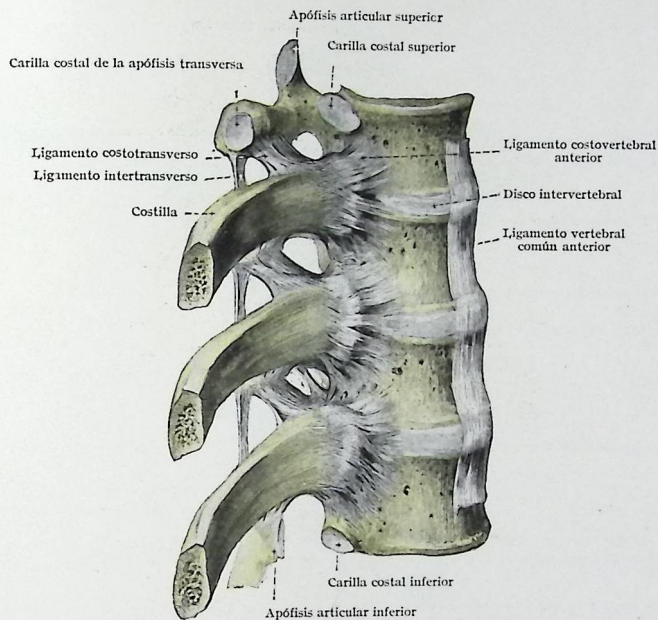


**303. Décima y undécima costillas del lado derecho con los correspondientes cuerpos vertebrales y sus ligamentos, vistos por el lado derecho**

(La extremidad anterior de las cabezas costales ha sido aserrada; los ligamentos están algo distendidos. El ligamento vertebral común anterior ha sido resecado)

Las costillas se articulan con las vértebras dorsales mediante las articulaciones costovertebrales (*articuli costovertebrales*) (v. fig. 306). En cada costilla se forman dos articulaciones: una, articulación de la cabeza o costovertebral propiamente dicha (*articulus capituli*), entre la cabeza y las carillas costales de los cuerpos de las vértebras; otra, articulación costotransversa (*articulus costotransversarius*), entre la tuberosidad costal y la carilla correspondiente de la apófisis transversa. Las dos constituyen, desde el punto de vista mecánico, una sola articulación.

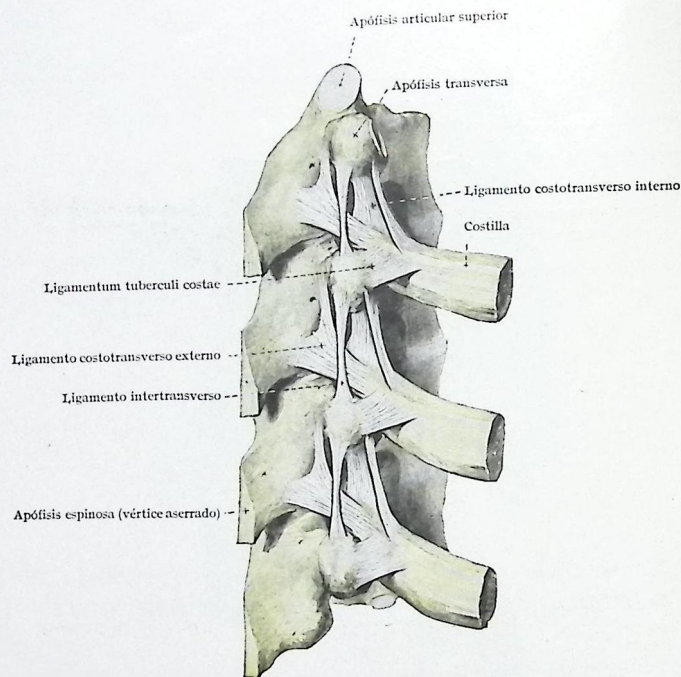
En la articulación vertebral propiamente dicha (*articulus capituli*) (v. figs. 292, 304 y 306) las superficies articulares de la cabeza costal se apoyan en las correspondientes facetas costales de los cuerpos de las vértebras en tal forma que, por ejemplo, la cabeza de la sexta costilla gira sobre la carilla costal inferior de la quinta vértebra dorsal, sobre la carilla costal superior de la sexta y sobre la porción del disco intervertebral situada, en la profundidad, entre ambas. Las caras articulares están, en su mayor parte, recubiertas de cartilago. De la segunda hasta la décima costillas, se encuentra una pequeña lámina fibrocartilaginosa extendida entre la arista de la cabeza costal (*crista capituli*) y el disco intervertebral; esta formación o ligamento intraarticular (*ligamentum capituli costae interarticulare*) divide la cavidad articular en dos departamentos, con cápsulas articulares separadas. La primera costilla, así como la undécima y la duodécima, se articulan, por lo regular, con un solo cuerpo vertebral; por tal motivo, no presentan ligamento intraarticular y poseen solamente una cápsula articular. En estas articulaciones el cartilago de revestimiento es de naturaleza hialina.



**304. Costillas del lado derecho con las vértebras correspondientes y sus ligamentos, vistos por el lado derecho**

(La porción lateral derecha del ligamento vertebral común anterior ha sido resecada)

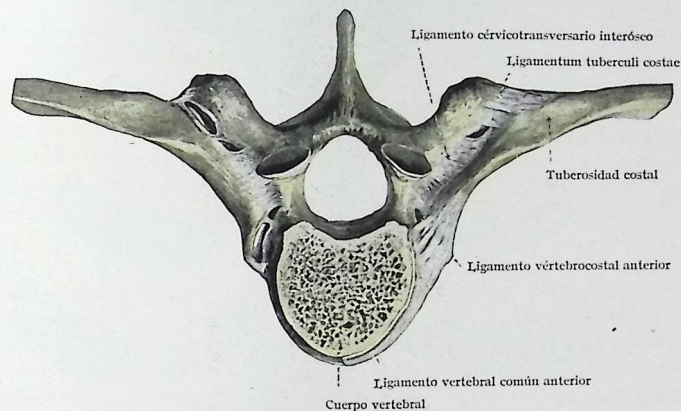
En la cara ventral o anterior de cada articulación costovertebral se extiende el ligamento vértebrocostal anterior o radiado (*ligamentum capituli costae radiatum*) (v. figs. 292 y 306), ancho y plano, que se inserta por una parte en la cabeza costal y por otra en la cara lateral de los cuerpos vertebrales y del disco intervertebral correspondientes; los fascículos divergen hacia dentro y están, en parte, cubiertos por las porciones laterales del ligamento vertebral común anterior. En las costillas inferiores se encuentran más especialmente desarrollados los haces ligamentosos destinados a las vértebras caudales.



### 305. Costillas del lado derecho con las vértebras correspondientes y sus ligamentos,

vistos por el lado dorsal y por el derecho

La articulación costotransversa (*articulus costotransversarius*) (v. figs. 292, 303, 304 y 306), que existe únicamente en las diez primeras costillas, se forma entre la cara articular del tubérculo costal y la cara costal de la apófisis transversa correspondiente; así, por ejemplo, la tuberosidad de la sexta costilla se aplica sobre la apófisis transversa de la sexta vértebra dorsal. Las superficies articulares están unidas por una cápsula (*capsula articularis*) que se inserta en los bordes del cartilago de incrustación. Como haz de refuerzo de esta cápsula se halla el ligamento costotransverso interno (*ligamentum costotransversarium internum*), que es un grueso fascículo triangular extendido entre la cara caudal de la apófisis transversa inmediata superior y la cresta del cuello de la costilla siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y adentro; por detrás del mismo se observa el ligamento costotransverso externo (*ligamentum costotransversarium externum*), también triangular y mucho menos desarrollado que el anterior, que se inserta en la apófisis espinosa y en la raíz de la apófisis transversa de la vértebra inmediata superior y, siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y afuera, termina fijándose en la cara dorsal del cuello de la costilla y en la zona situada por encima de la tuberosidad.

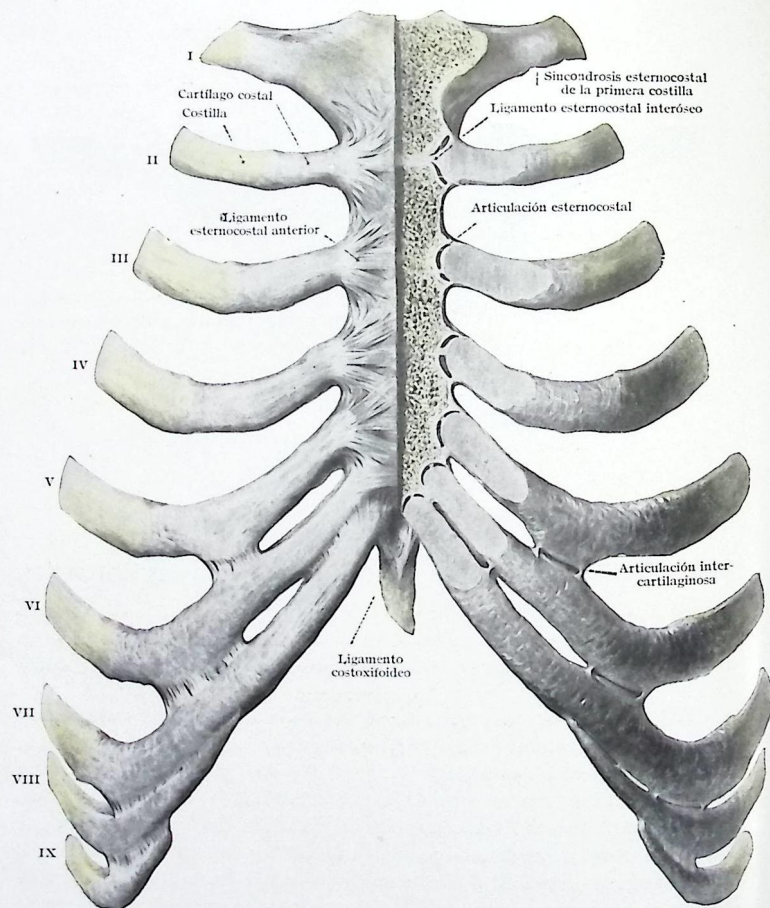


### 306. Costillas y vértebras correspondientes con sus ligamentos, vistos por el lado craneal

(El cuerpo de la vértebra craneal, articulada con la costilla, ha sido aserrado transversalmente. En el lado derecho las cavidades articulares están abiertas)

Existen además, como haces de refuerzo de la articulación, los siguientes: el ligamento cervicotraversario superior (*ligamentum tuberculi costae*), el cual se extiende por detrás de la articulación, desde el vértice de la apófisis transversa hasta la cara dorsal del tubérculo de la costilla (v. fig. 305); el ligamento cervicotraversario interóseo (*ligamentum colli costae*), corto, ancho y horizontalmente extendido entre la cara dorsal del cuello de la costilla y la cara ventral de la apófisis transversa correspondiente. Los fascículos de este ligamento siguen una dirección oblicua hacia atrás y adentro, llenando casi completamente el espacio situado entre la costilla y la apófisis transversa (*foramen costotransversarium*) (véase fig. 137, 4 y 6), espacio en el que quedan libres únicamente algunos pequeños orificios en sus porciones ventral y dorsal.

Las costillas undécima y duodécima no establecen contacto alguno con las apófisis transversas; están conexas con ellas tan sólo mediante ligamentos laxos, no existiendo cavidad articular ni cápsula.



### 307. Esternón y costillas con sus ligamentos,

vistos por el lado ventral

(La parte ventral o anterior de la mitad izquierda del esternón ha sido reseca y las cavidades articulares se han abierto. Las superficies articulares están, en el lado izquierdo, algo separadas)

### Articulaciones esternocostales

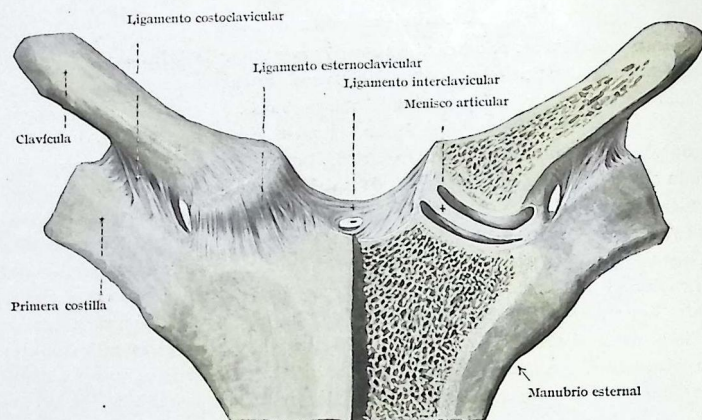
Las siete (a veces ocho) costillas superiores están articuladas con el esternón. Las extremidades ventrales o anteriores de sus cartílagos se conexionan directamente con las escoladuras costales del mismo hueso. El cartílago de la primera costilla se suelda, en la mayoría de los casos, con el esternón formando una sincondrosis (*synchondrosis sternocostalis costae primae*), en tanto que los cartílagos de la segunda a la séptima y eventualmente la octava costillas constituyen verdaderas articulaciones esternocostales (*articuli sternocostales*), con cavidad articular y cápsula. Una pequeña lámina fibrocartilaginosa, el ligamento intraarticular o interóseo (*ligamentum sternocostale intraarticulare*), divide regularmente en dos la cavidad de la segunda articulación esternocostal; este ligamento se extiende entre la extremidad interna del cartílago costal y el sitio de unión, cartilaginosa u ósea, entre el manubrio y el cuerpo del esternón. En las otras articulaciones se encuentran también ligamentos interóseos orientados en igual forma, aunque su frecuencia decrece en dirección descendente; dividen también la cavidad articular en dos cámaras de desigual tamaño y casi siempre comunicantes entre sí. Las cápsulas articulares están reforzadas en su cara anterior mediante recios ligamentos esternocostales (*ligamenta sternocostalia radiata*) y en su cara posterior por ligamentos semejantes, pero mucho menos desarrollados; estos haces nacen en la extremidad del cartílago costal y se extienden, divergentes, hacia el esternón, entrecruzándose, especialmente los anteriores, con los del otro lado para formar una tupida lámina que envuelve al hueso en sus dos caras y que se denomina membrana esternal (*membrana sterni*).

Las costillas octava y novena se unen, ordinariamente (v. pág. 106), mediante las extremidades anteriores de sus cartílagos con los bordes inferiores de los cartílagos de las costillas inmediatas superiores. A nivel de estas zonas y de otras zonas de contacto, de situación variable, existentes entre el quinto y el noveno cartílagos costales, se encuentran pequeñas cavidades articulares con su correspondiente cápsula, formando las denominadas articulaciones intercartilagineas (*articuli intercartilaginei*).

La extremidad anterior del décimo cartílago costal se une, mediante una tira fibrocartilaginosa, al cartílago noveno; en las costillas undécima y duodécima no existe conexión alguna de esta naturaleza.

Por lo que se refiere a la sínfisis esternal (entre el mango y el cuerpo), véase página 111.

Entre la extremidad inferior del cuerpo del esternón y la cara anterior de los cartílagos costales sexto y séptimo por una parte, y la cara ventral de la apófisis xifoides por otra, se extiende una serie de fascículos fibrosos que constituyen el ligamento costoxifoides (*ligamenta costoensiformia*). Éste se encuentra íntimamente conexionado con la hoja anterior de la vaina del músculo recto del abdomen.



### 308. Clavícula, esternón y primera costilla con sus ligamentos, vistos por el lado ventral o anterior

(La parte ventral o anterior de la mitad izquierda del esternón ha sido resecada; las partes integrantes de la articulación están algo distendidas)

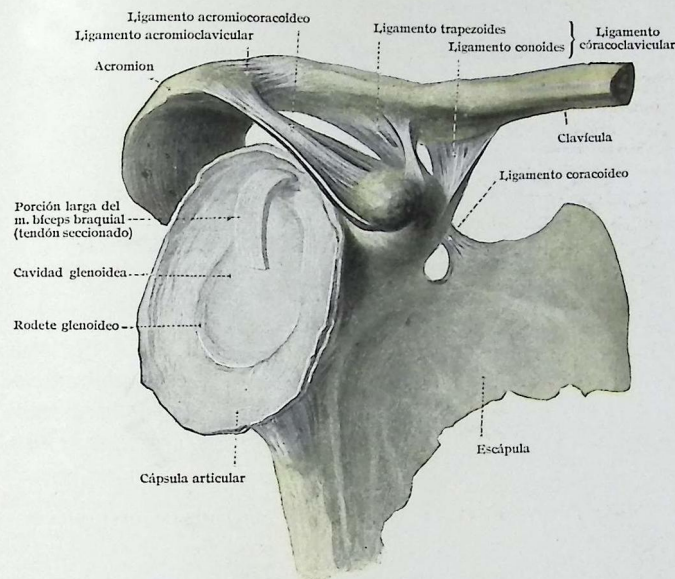
Las articulaciones del cinturón escapular (*junctionae ossium cinguli extrematum thoracicarum*) son cuatro: dos esternoclaviculares (*articulus sternoclavicularis*) y dos acromioclaviculares (*articulus acromioclavicularis*).

La movilidad de la clavícula sobre el esternón radica en la **articulación esternoclavicular** (*articulus sternoclavicularis*) que está constituida por la **cara articular esternal o interna de la clavícula y la escotadura clavicular del esternón**, juntamente con la zona vecina del cartilago de la primera costilla; ambas superficies óseas están recubiertas de cartilago y se hallan separadas entre sí por un menisco intraarticular (*discus articularis*), adelgazado y a veces perforado en su porción pósterointerna o dorsomedial, originándose de este modo dos cavidades articulares, provistas cada una de su correspondiente cápsula. Tanto el menisco articular como las capas de incrustación de las superficies óseas son de naturaleza fibrocartilaginosa.

En la cara ventral o anterior de la articulación se encuentra el ancho ligamento esternoclavicular (*ligamentum sternoclaviculare*), formado por haces ligeramente divergentes que se extienden desde la clavícula al esternón. En la cara dorsal existe un ligamento análogo.

El ligamento interclavicular (*ligamentum interclaviculare*) es un haz cilíndrico, cóncavo hacia arriba, impar, que se extiende entre las extremidades internas de ambas clavículas, pasando por encima de la escotadura yugular del esternón; sus fascículos se insertan, bilateralmente, en parte en el menisco articular. El ligamento se encuentra más próximo de la cara dorsal del esternón que de su cara ventral y está conexionado con la escotadura yugular del mismo hueso mediante tejido conjuntivo laxo.

El ligamento costoclavicular (*ligamentum costoclaviculare*) es un haz muy resistente formado por dos estratos, que se encuentra entre el borde superior del primer cartilago costal y la tuberosidad costal de la clavícula. Las dos capas que lo integran se hallan separadas por una bolsa serosa.



### 309. Parte derecha del cinturón escapular con sus ligamentos,

vista por el lado externo y algo ventralmente

(La articulación escapulohumeral ha sido abierta y la cabeza del húmero separada)

La **articulación acromioclavicular** (*articulus acromioclavicularis*) es aquella formada por la cara articular acromial o externa de la clavícula y la carilla correspondiente del acromion; raramente se encuentra interpuesto entre ambas superficies un menisco intraarticular fibrocartilaginoso, pero siempre existe una cápsula articular, reforzada en su porción craneal o superior mediante un ancho ligamento denominado acromioclavicular (*ligamentum acromioclaviculare*).

Entre la tuberosidad coracóidea de la clavícula y la cara craneal o superior de la apófisis coracoides de la escápula se observa el ancho y robusto ligamento coracoclavicular (*ligamentum coracoclaviculare*) (v. fig. 310); su porción ventrolateral o anteroexterna es cuadrangular y se denomina ligamento trapecoides (*pars trapezoides*), y su porción dorsomedial o pósterointerna es triangular con la base dirigida hacia arriba, designándose con el nombre de ligamento coracoides (*pars coracoides*); entre ambas existe a menudo una bolsa serosa (*bursa ligamenti coracoclavicularis*) (v. Músculos de la escápula).

Los **ligamentos propios de la escápula** unen porciones del mismo hueso desprovistas de movilidad propia; actúan únicamente como complemento de la armazón del hueso.

El ligamento coracacromial (*ligamentum coracacromiale*) es cuadrilátero alargado, ancho y recio y se extiende, por encima de la articulación escapulohumeral, desde la cara dorsal de la apófisis coracoides hasta el borde ventral o anterior del acromion.

El ligamento coracoides (*ligamentum transversum scapulae*) (v. figs. 310, 311 y 313), delgado y plano, está situado encima de la escotadura coracóidea, a la que transforma en un agujero por el que pasan la vena escapular superior y el nervio suprascapular; la arteria escapular superior pasa generalmente por encima del ligamento.

Del borde externo de la espina de la escápula al borde de la cavidad glenoidea se extiende a menudo el ligamento espinoglenoideo (v. fig. 312). A través del agujero que se forma entre este fascículo y el hueso transcurren la arteria y la vena escapulares superiores.



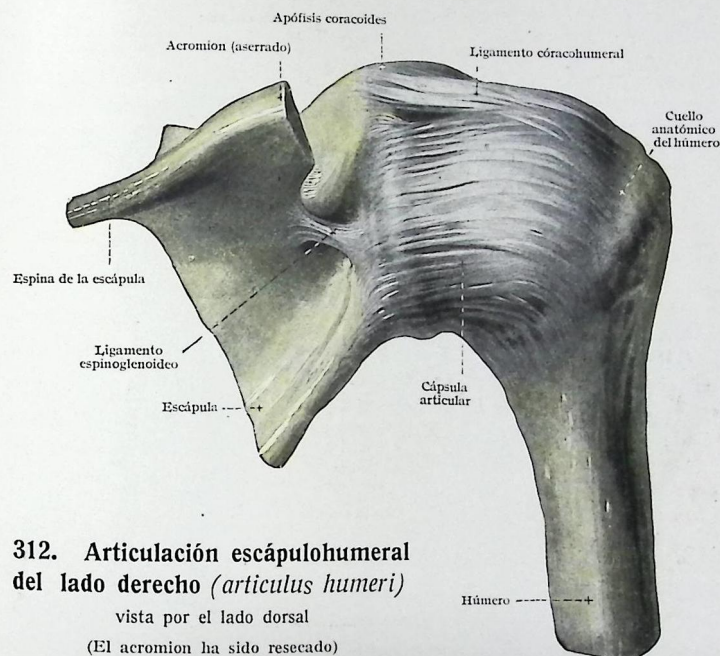
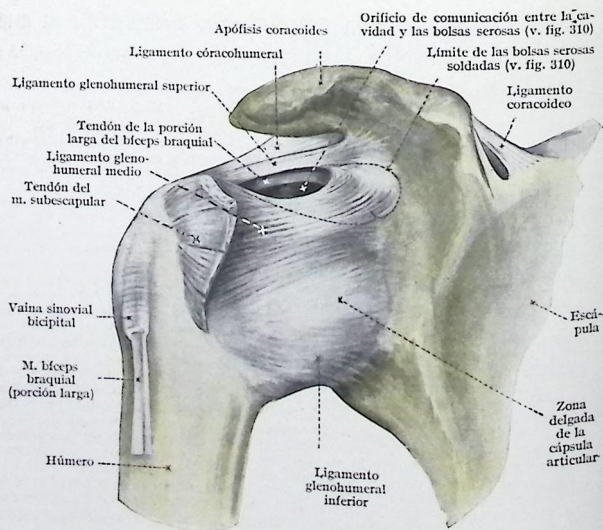
**310. Articulación escápulo humeral del lado derecho (*articulus humeri*)**  
vista por delante

(El músculo subescapular ha sido resecaado, excepto su tendón y una parte de la masa muscular. Las dos bolsas serosas, que en este caso se encuentran soldadas en gran parte, están insufladas)

**311. Articulación escápulo humeral del lado derecho (*articulus humeri*)**  
vista por delante

[La clavícula ha sido extirpada totalmente y el músculo subescapular se ha resecaado, exceptuando el tendón. Las bolsas serosas (que estaban soldadas) se han suprimido también, indicándose la zona que ocupaban mediante una línea de puntos]

Las figuras 310 y 311 proceden de la misma preparación



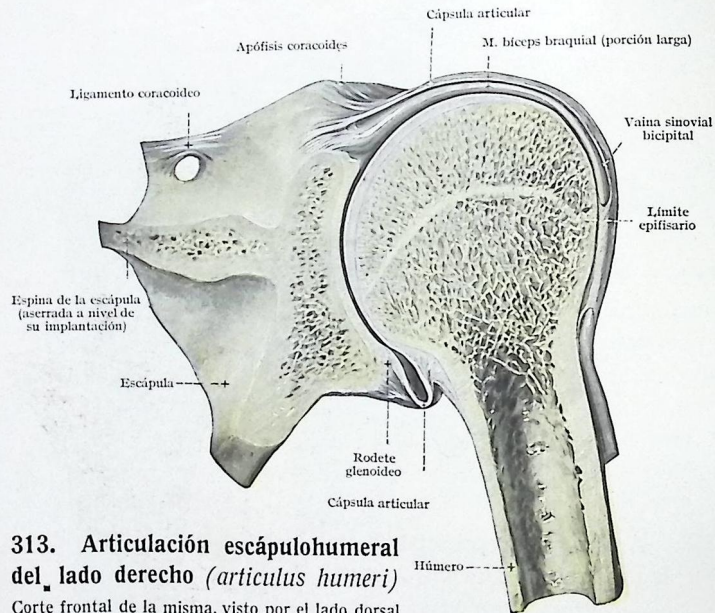
**312. Articulación escápulo humeral del lado derecho (*articulus humeri*)**  
vista por el lado dorsal

(El acromion ha sido resecaado)

El brazo se une con la escápula mediante la **articulación escápulo humeral (*articulus humeri*)** (v. figs. 309-311 y 313) a nivel de la cual tiene lugar el desplazamiento de la cabeza del húmero sobre la cavidad glenoidea de la escápula. La superficie articular de la escápula está agrandada mediante un rodete de sección triangular, el **rodete glenoideo (*labium articulare*)**, el cual se une al borde de la misma, estando formado en su mayor parte por tejido conjuntivo fibroso. De la superficie externa de este rodete se desprende la ancha y laxa cápsula articular que se fija por su otro extremo en el cuello anatómico del húmero, pasando como un puente por encima de la extremidad superior de la corredera bicipital. Los músculos subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor que rodean la articulación, están, en la proximidad de su inserción en el brazo, en parte fuertemente unidos a la cápsula. Ésta consta, esencialmente, de fascículos fibrosos dirigidos hacia fuera.

Como especial ligamento de refuerzo debe señalarse el **coracohumeral (*ligamentum coracohumerale*)** (v. figs. 310 y 311). Se desprende del borde lateral y de la base de la apófisis coracoides por debajo del ligamento coracoacromial; se encuentra, a este nivel, separado de la cápsula por una capa de tejido conjuntivo laxo, pero más hacia fuera penetra en la misma y termina en el troquíter y en el troquíter; forma, además, un haz que cruza, a manera de puente, la corredera bicipital.

La mitad anterior de la cápsula está reforzada por tres fascículos fibrosos de aspecto variable, los cuales se desprenden esencialmente del rodete glenoideo (v. figs. 310 y 311). Son los siguientes: el **ligamento glenohumeral superior (*ligamentum labiohumerae proximale*)** es estrecho y va desde el polo superior de la cavidad glenoidea al troquíter, soldándose con el **ligamento coracohumeral**; el **ligamento glenohumeral medio (*ligamentum labiohumerae medium*)**, muy resistente, transcurre por debajo del anterior y muy próximo a él, está en su parte inferior muy poco delimitado y termina, ensanchándose, en el troquíter; el **ligamento glenohumeral inferior (*ligamentum labiohumerae distale*)**, partiendo de la porción inferior del borde anterior de la cavidad glenoidea, termina en el cuello quirúrgico; está corrientemente separado del glenohumeral medio por una zona de la cápsula muy adelgazada.



### 313. Articulación escapulo-humeral del lado derecho (*articulus humeri*)

Corte frontal de la misma, visto por el lado dorsal  
(La vaina sinovial bicipital no está abierta en toda su longitud)

La cápsula articular se halla atravesada por la vaina sinovial del tendón del bíceps (*vagina synovialis intertubercularis*) (v. figs. 310 y 311). Ésta envuelve tubularmente al tendón de la porción larga del bíceps y se encuentra, en su porción proximal, en relación con la cavidad articular; contacta con el hueso a nivel de la parte superior, recubierta de cartilago, de la correa bicipital, y termina, formando un fondo de saco ciego, en la región del cuello quirúrgico.

En las tres cuartas partes de los casos se encuentra la bolsa serosa subcoracoidea (*bursa subcoracoidea*) (v. figs. 310 y 311), la cual envuelve el borde proximal o superior del músculo de la anterior del mismo músculo; llega hasta el lado anterior del ligamento glenohumeral medio y del cuello de la escápula, alcanzando con frecuencia hasta la concavidad de la raíz ojal alargado existente entre los ligamentos glenohumerales superior y medio. A menudo se encuentra conexada, de manera variable, con la bolsa que describimos a continuación.

Casi con la misma frecuencia se encuentra una bolsa serosa alargada que se denomina bolsa del subescapular (*bursa tendinis musculus subscapularis*) (v. figs. 310 y 311); cubre el músculo en las caras anterior y posterior del mismo, pudiendo, eventualmente, extenderse en dirección medial hacia la bolsa subcoracoidea (véase antes). En la mitad de los casos se halla separada de la cavidad articular; en los demás está en comunicación con ella a través del ojal existente entre los ligamentos glenohumerales superior y medio.

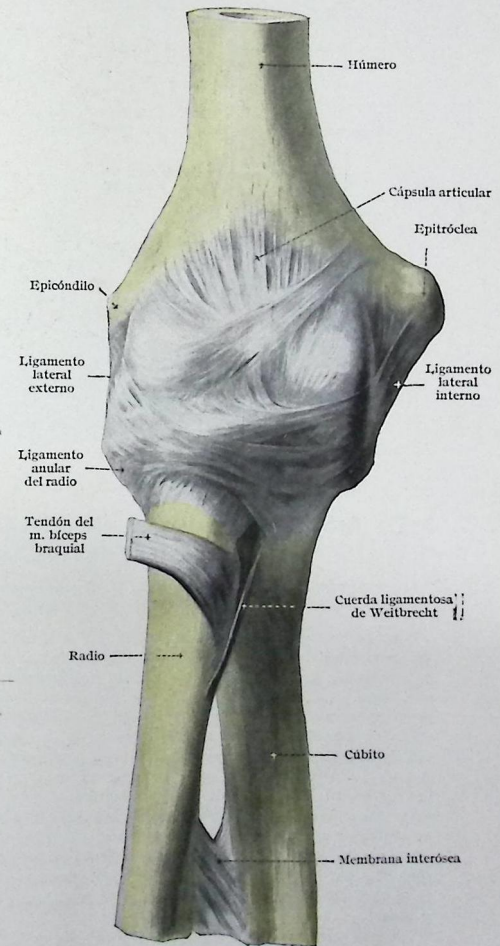
Aproximadamente en la mitad de los casos existe entre la cara dorsal del músculo subescapular y la cápsula articular otra bolsa serosa (*bursa infracoracoidea lateralis*) (no indicada), la cual siempre se conecta con la cavidad articular entre los ligamentos glenohumerales medio e inferior, llegando hasta la raíz de la apófisis coracoides.

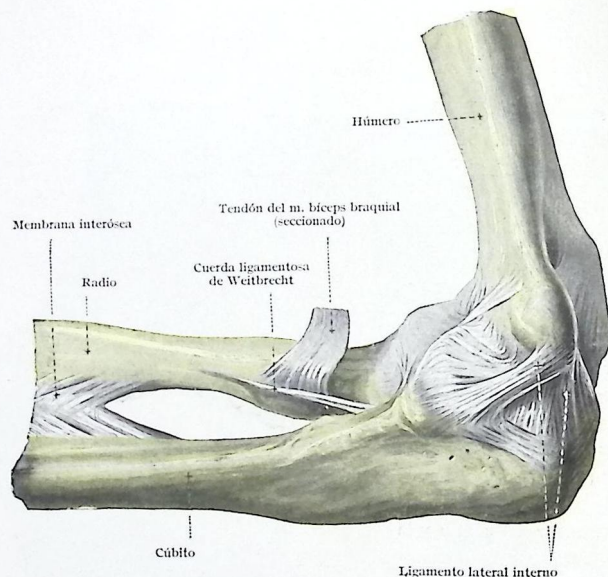
Se observan, además, en esta región otras pequeñas bolsas serosas.

### 314. Articulación del codo del lado derecho (*articulus cubiti*),

en posición de extensión con supinación de la mano, lado anterior

La unión entre el húmero y los huesos del antebrazo constituye la articulación del codo (v. figs. 315-319). En ella se encuentran, recubiertas por una misma cápsula, tres articulaciones diferentes: la húmero-cubital (*pars humeroulnaris*), formada por la escotadura sigmoidea mayor del cúbito y la tróclea humeral; la húmero-radial (*pars humeroradialis*), integrada por la cavidad glenoidea de la cabeza del radio y el cóndilo del húmero; y, por último, la radiocubital superior (*pars radioulnaris*), en la que el reborde de la cúpula del radio gira dentro de la cavidad sigmoidea menor del cúbito. La articulación húmero-cubital sirve exclusivamente para los movimientos del antebrazo sobre el brazo; en la radiocubital tienen lugar tan sólo los movimientos entre los dos huesos del antebrazo; la húmero-radial, en cambio, toma parte en ambas clases de movimientos.





### 315. Articulación del codo del lado derecho (*articulus cubiti*),

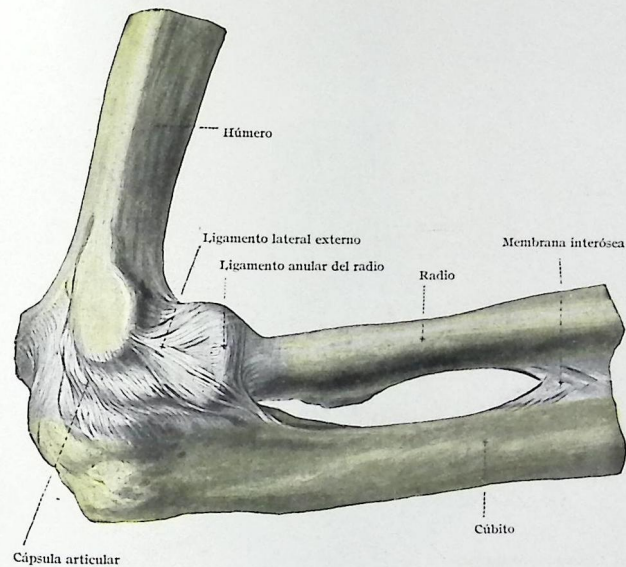
flexionado en ángulo recto, lado interno

(La mano se encuentra en una posición intermedia entre la pronación y la supinación)

La cápsula articular del codo (v. figs. 314 y 316-319) es bastante amplia y se inserta en las caras anterior y posterior del húmero siguiendo una línea convexa hacia arriba. Esta línea de emergencia pasa, en la parte media de la cara anterior, muy cerca y por encima de las fosas coronoidea y radial, y en la cara posterior, por encima de la fosa olecraniana; en el lado externo sigue su trayecto por debajo del epicóndilo, y en el interno por debajo de la epitroclea. En el cúbito la cápsula se fija en los contornos de las cavidades sigmoideas mayor y menor, más allá de los bordes de las caras recubiertas de cartilago; en el radio se inserta anularmente en el cuello, aproximadamente en la mitad de la distancia entre el epicóndilo y la tuberosidad bicapital. La delgada prolongación de la cápsula que se extiende en sentido distal o descendente pasando entre la cavidad sigmoidea menor del cúbito y la cabeza radial, se denomina *recessus saciformis*.

La capa fibrosa de la cápsula (*stratum fibrosum*) está formada en la cara anterior (v. figura 314) por haces fibrosos que siguen un trayecto longitudinal u oblicuo; entre los oblicuos se destaca un robusto fascículo que, nacido por encima de la epitroclea, se pierde hacia abajo y afuera.

Como haz especial de refuerzo de la cápsula se halla, en el lado interno de la misma, el ligamento lateral interno (*ligamentum collaterale ulnare*) (v. figs. 314 y 317), el cual se extiende desde la epitroclea hasta el borde cubital de la escotadura sigmoidea mayor; las fibras de este ligamento son divergentes y en su parte anterior forman casi siempre un cordón grueso, constituido por fascículos paralelos, que se extiende en dirección a la base de la apófisis coronoideas.

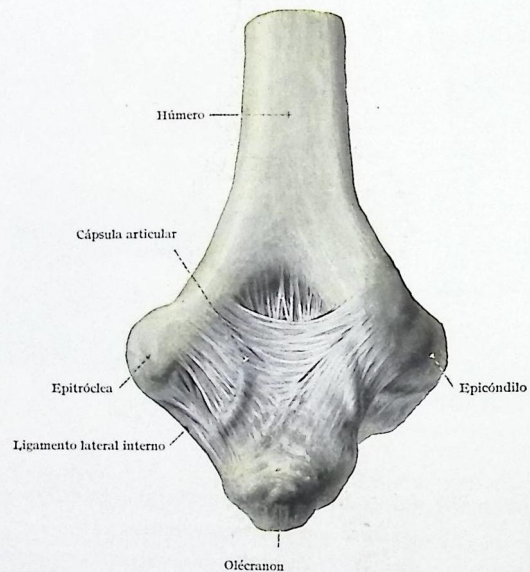


### 316. Articulación del codo del lado derecho (*articulus cubiti*),

flexionado en ángulo recto, lado externo

(La mano se encuentra en una posición intermedia entre la pronación y la supinación)

Como segundo haz de refuerzo se encuentra en el lado externo de la articulación (v. figuras 314, 315 y 317-319) el ligamento lateral externo (*ligamentum collaterale radiale*). El ligamento comienza, formando un grueso cordón, en el epicóndilo y se divide en dos fascículos divergentes, uno que pasa por la parte anterior y el otro por la posterior de la cabeza radial; ambos haces terminan insertándose en el cúbito, en parte por delante de la cavidad sigmoidea menor y en parte por detrás de la misma, a lo largo del borde externo de la gran cavidad sigmoidea, llegando hacia abajo hasta la parte alta del cuello radial. El espacio que queda entre los dos haces divergentes de este ligamento está ocupado por fascículos que, procedentes del epicóndilo, se insertan en el ligamento anular del radio (véase más adelante) y envuelven, a manera de arco, la cabeza y el cuello radiales; estos últimos haces, en forma de herradura, que en parte se unen con los citados fascículos divergentes del ligamento lateral externo, se insertan, no obstante, separadamente por delante y por detrás de la cavidad sigmoidea menor del cúbito y aparecen fuertemente manifiestos en su parte distal, en donde se les designa especialmente con el nombre de ligamento anular del radio (*ligamentum anulare radii*) (véase figura 319); tal ligamento es, sin embargo, artificioso y sus haces no se pueden separar claramente de los restantes.

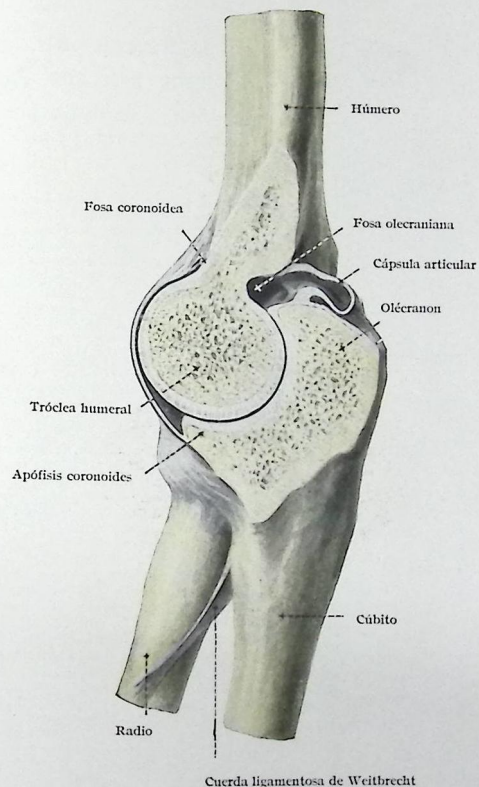


### 317. Articulación del codo del lado derecho (*articulus cubiti*)

vista por el lado dorsal

(El antebrazo está flexionado en ángulo recto sobre el brazo)

La cápsula articular del codo (v. figs. 314-316 y 318) llega, en la parte media de la cara dorsal del brazo, hasta la porción superior de la fosa olecraniana, y en los lados interno y externo hasta el borde distal o superior de la epitróclea y del epicóndilo, respectivamente. No se distinguen haces especiales de refuerzo en la pared dorsal de la cápsula fibrosa. En la parte superior de la fosa olecraniana se aloja una gruesa masa o cojinete adiposo situado, en contacto con la cápsula, entre el hueso y el tendón del músculo tríceps braquial.



### 318. Articulación del codo del lado derecho (*articulus cubiti*),

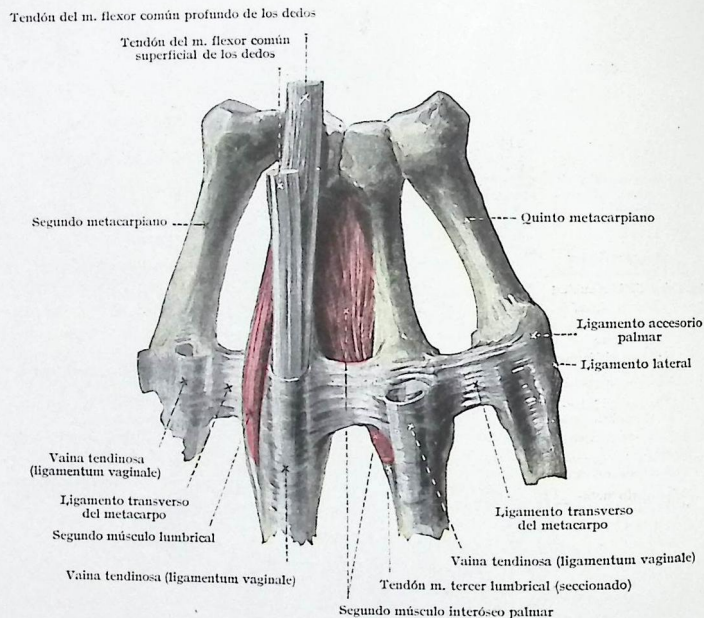
en extensión. Corte perpendicular al eje de la tróclea humeral, visto por el lado interno o cubital

(La mano se encuentra en una posición intermedia entre la pronación y la supinación)

En la articulación del codo el olécranon se aloja, estando el antebrazo en extensión máxima, en la fosa olecraniana del húmero; en la máxima flexión, por el contrario, la apófisis coronoides del cúbito y la cabeza del radio penetran en las fosas coronóidea y radial, respectivamente. Los movimientos de extensión y los de flexión están limitados por el choque del olécranon y de la coronoides, respectivamente, en las correspondientes cavidades del húmero.







### 323. Metacarpianos y primeras falanges de los cuatro últimos dedos de la mano derecha con sus ligamentos,

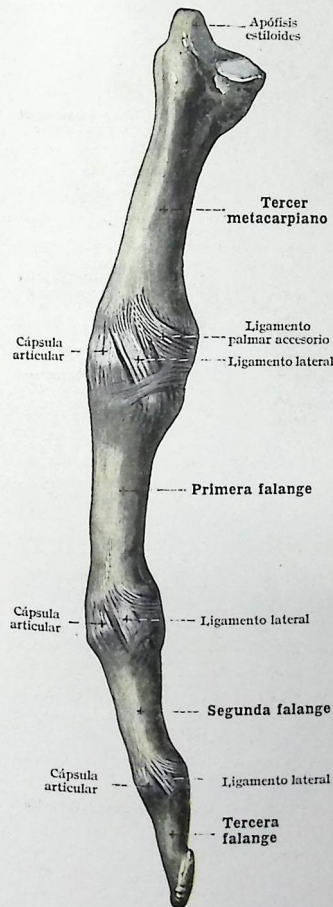
vistos por el lado palmar

Los sistemas de unión entre los metacarpianos y los dedos se denominan **articulaciones metacarpofalángicas** (*articuli metacarpophalangici*) (v. fig. 324). Están constituidas por la base de las primeras falanges y la **cabeza** de los metacarpianos. Una cápsula articular bastante laxa une los bordes de las superficies cartilagosas.

Entre las caras palmares de las cabezas de los cuatro últimos metacarpianos se extiende un haz robusto y aplanado, que se denomina **ligamento transverso del metacarpo** (*ligamentum capitulorum ossium metacarpi transversum*); este ligamento pasa transversalmente por encima de las extremidades distales de los correspondientes espacios metacarpianos interóseos. Se inserta en las superficies laterales de las cabezas de los metacarpianos y en parte se continúa directamente con la porción anterior de las cápsulas articulares, conexiéndose, a este nivel, con los ligamentos accesorios anteriores y con una pequeña lámina fibrocartilaginosa que refuerza la cápsula en su parte anterior y que está fuertemente fijada en la falange; contribuye también, en cierto modo, a formar la vaina de los tendones de los flexores. El ligamento separa los extremos distales de los músculos interóseos y lumbricales de tal manera, que los primeros pasan por su superficie dorsal y los segundos por su superficie palmar.

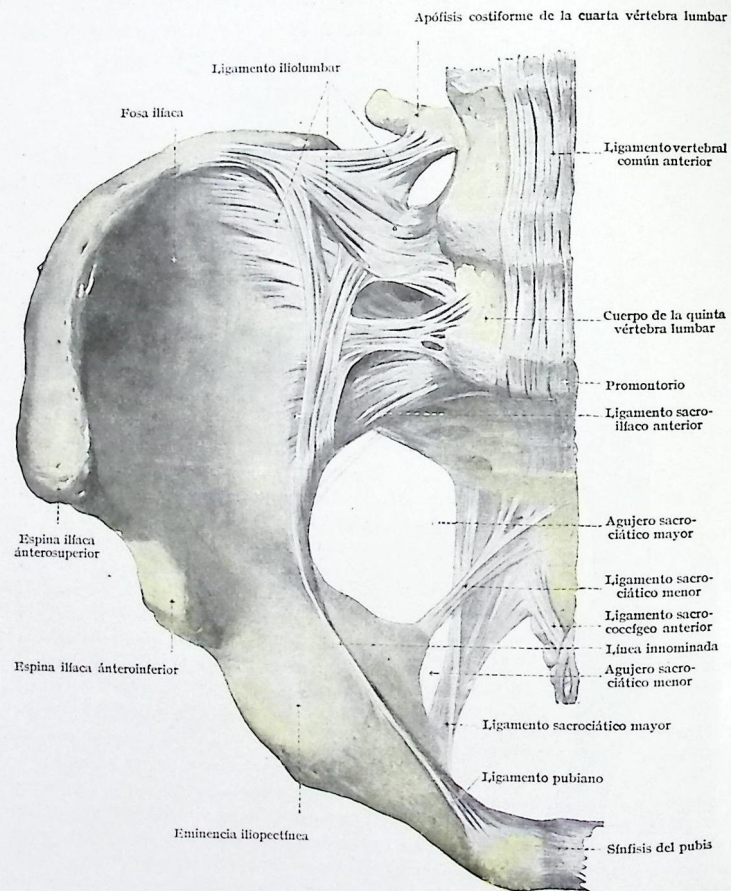
### 324. Metacarpiano y falanges del tercer dedo de la mano derecha con sus ligamentos,

vistos por el lado externo o radial



Como ligamentos de refuerzo de las articulaciones metacarpofalángicas (v. fig. 323) se encuentran los ligamentos laterales (*ligamentum collaterale*) interno y externo, que desde las caras laterales de la cabeza de los metacarpianos se dirigen, oblicuamente hacia abajo y adelante, a la base de las falanges proximales. Se desprende, además, de ambos lados de la cabeza, el ligamento accesorio palmar (*ligamentum accessorium volare*) que, dirigido hacia delante, sigue un trayecto arciforme en la cara anterior de la articulación y se inserta en el borde de la lámina fibrocartilaginosa (v. pág. 228) que en este sitio existe; se conecta también con el ligamento transverso del metacarpo (véase fig. 323).

Las conexiones articulares móviles existentes entre las falanges se denominan **articulaciones digitales** (*articuli digitorum manus*). Las bases de las segundas falanges se unen con las trócleas de las primeras, y a su vez las bases de las terceras falanges lo hacen con las trócleas de las segundas. En el primer dedo existe, por consiguiente, una sola articulación, encontrándose dos de ellas en los cuatro últimos dedos. La unión entre los bordes de las superficies cartilagosas tiene lugar mediante cápsulas articulares muy laxas, cápsulas que están reforzadas por ligamentos colaterales externos e internos, semejantes a los que existen en las articulaciones metacarpofalángicas, pero algo menos oblicuos que en estas últimas. Se encuentran, además, pequeñas láminas fibrocartilagosas, como en las articulaciones metacarpofalángicas, situadas en la cara anterior de la articulación e incrustadas en la cápsula.



325. Ligamentos de la mitad derecha de la pelvis  
vistos ventrocranealmente (por delante y arriba)

La conexión entre los huesos de la pelvis (*juncturae ossium cinguli extremitatum pelvinarum*) tiene lugar a nivel de tres articulaciones: dos pares, las articulaciones sacroilíacas (*articulus sacroilicus*), y una impar, la sínfisis del pubis (*symphysis ossium pubis*).

En la articulación sacroilíaca (*articulus sacroilicus*) (v. figs. 326 y 327) establecen mutuo contacto, a cada lado, la cara auricular del sacro y la cara auricular del hueso ilíaco; la capa de cartilago de incrustaciones es siempre notablemente más gruesa en el sacro que en el coxal. Una corta y rígida cápsula articular une los bordes de las superficies cartilaginosas; la cápsula está reforzada en su lado ventral mediante el ligamento sacroilíaco anterior (*ligamenta sacroilica ventralia*), que representa, en su totalidad, una ancha y delgada lámina fibrosa que se extiende transversalmente desde la parte lateral de las caras superior y pelviana del sacro hasta la cara interna o medial del hueso ilíaco, en el cual se inserta en la proximidad de la línea innominada y eventualmente también en el surco yuxtaarticular.

Como haz de refuerzo, en sentido lato, de esta articulación puede considerarse el ligamento iliolumbar (*ligamentum iliolumbale*) (v. fig. 326), que está constituido por fascículos fibrosos aplanados y resistentes que toman su origen en los apéndices costiformes de la cuarta y especialmente la quinta vértebras lumbares; una parte de sus fascículos se extiende desde estas vértebras hasta la porción dorsal de la cresta ilíaca, en tanto que la otra porción mayor se fija por un lado en la cara interna del ala ilíaca y por otro en la cara superior del sacro.

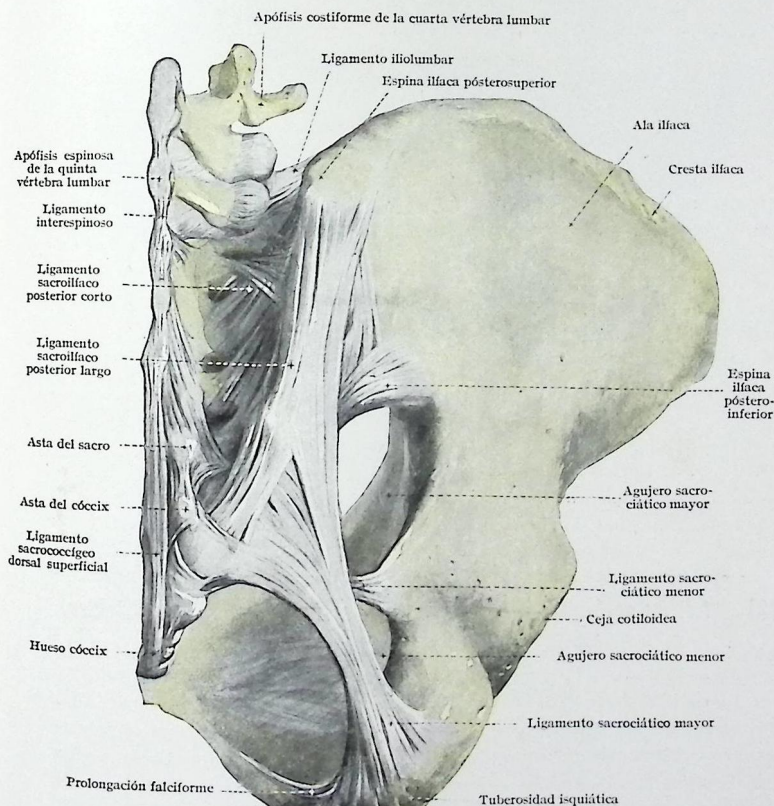
La articulación sacroilíaca está reforzada en su cara dorsal (v. figs. 325 y 327) por el ligamento sacroilíaco interóseo (*ligamenta sacroilíaca interossea*) y por los ligamentos sacroilíacos posteriores largo y corto (*ligamenta sacroilíaca dorsalia brevia et longum*). Estos últimos fascículos están muy mal limitados entre sí y constituyen, en conjunto, una ancha masa cuyos haces se extienden desde la región de los tubérculos sacros pósterointernos y pósteroexternos o conjugados, en dirección oblicua hacia arriba hasta llegar al ala ilíaca, en la cual se fijan entre las dos espinas ilíacas dorsales; la mayor parte de sus fascículos, especialmente los superficiales, terminan en la espina ilíaca pósterosuperior. Los haces que proceden de la primera, segunda y tercera vértebras sacras se designan especialmente con el nombre de ligamento sacroilíaco dorsal corto (*ligamentum sacroilíacum dorsale breve*), denominándose ligamento sacroilíaco posterior largo (*ligamentum sacroilíacum dorsale longum*), los que proceden de la cuarta vértebra sacra. Estos ligamentos cubren completamente al sacroilíaco interóseo, con el cual se encuentran soldados (v. fig. 327).

De gran importancia para la forma y solidez de la pelvis son los ligamentos sacrociáticos mayor (*ligamentum sacrotuberale*) y menor (*ligamentum sacrospinale*) (véase fig. 325).

El ligamento sacrociático mayor (*ligamentum sacrotuberale*) comienza en forma de una lámina ancha y de escaso grosor que se inserta en las dos espinas ilíacas posteriores, en el borde lateral del sacro, así como en las dos primeras vértebras coccígeas, conexionándose íntimamente, en especial en su parte superior, con el ligamento sacroilíaco dorsal. Sus fascículos convergen para formar una cinta robusta y aplanada que se extiende en dirección oblicua hacia delante, abajo y afuera, terminando, después de experimentar un nuevo ensanchamiento, insertándose en el borde interno o medial de la tuberosidad isquiática; algunos de sus haces fibrosos se prolongan a lo largo del borde interno de la rama isquiopubiana, formando una delgada cinta que se denomina prolongación falciforme (*processus falciformis*).

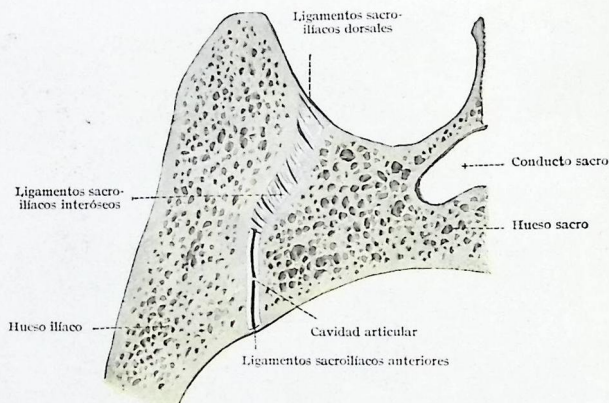
El ligamento sacrociático menor (*ligamentum sacrospinale*) es esencialmente más delgado que el anteriormente descrito; se desprende de la parte inferior del borde lateral del sacro y de las primeras vértebras coccígeas y se dirige hacia fuera y adelante, pasando por la cara anterior del ligamento sacrociático mayor, se estrecha progresivamente y acaba insertándose en la espina ciática; al cruzar el ligamento sacrociático mayor se suelda con él. El ligamento sacrociático menor forma con el músculo coccígeo, en cuya cara dorsal está situado, una masa común, de variable apariencia; casi siempre preponderan los haces musculares y sobrepujan al ligamento a nivel de sus bordes superior e inferior.

Los ligamentos sacrociáticos mayor y menor, al extenderse medialmente o por dentro de ambas escotaduras ciáticas el primero y entre ellas el segundo, transforman dichas escotaduras en orificios, que quedan circunscritos en parte por hueso y en parte por ligamentos. La escotadura ciática mayor se convierte en el agujero ciático mayor (*foramen ischiadicum majus*), y la escotadura ciática menor se transforma en el agujero ciático menor (*foramen ischiadicum minus*) (véase fig. 325), de forma triangular. El agujero ciático menor está atravesado por el músculo piramidal, que lo ocupa incompletamente.



### 326. Ligamentos de la mitad derecha de la pelvis

vistos por el lado dorsal

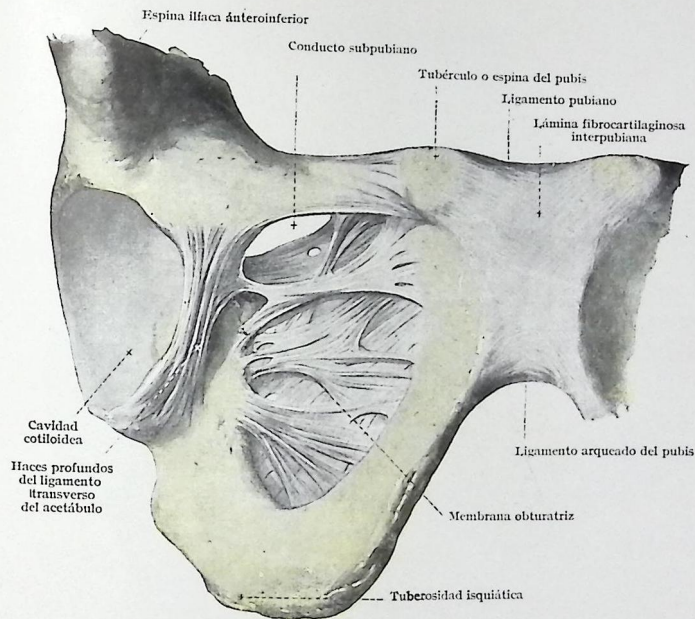


### 327. Articulación sacroilíaca derecha (*articulus sacroilicus dexter*)

Corte frontal. Mitad dorsal del corte, vista por el lado anterior

La cavidad de la articulación sacroilíaca está muy desigualmente incurvada. Las superficies articulares que establecen contacto entre sí se hallan completamente recubiertas de cartilago y son lisas, pero presentan, sin embargo, varias prominencias irregulares que engranan en las correspondientes depresiones de la otra cara articular.

En el lado dorsal de la articulación se encuentra, como ligamento de refuerzo, el ligamento sacroilíaco interóseo (*ligamenta sacroilica interossea*). Se designa con este nombre una masa de cortos fascículos que se hallan totalmente recubiertos por el ligamento sacroilíaco dorsal formando cuerpo con el mismo, fascículos que, siguiendo una dirección oblicua hacia arriba y atrás, se extienden desde la tuberosidad sacra a la tuberosidad ilíaca y eventualmente al surco yuxtaarticular. Este ligamento ocupa la depresión irregular que, situada por detrás de la cavidad articular, se encuentra entre las dos superficies rugosas mencionadas, y manteniéndose la articulación íntegra, es completamente invisible.



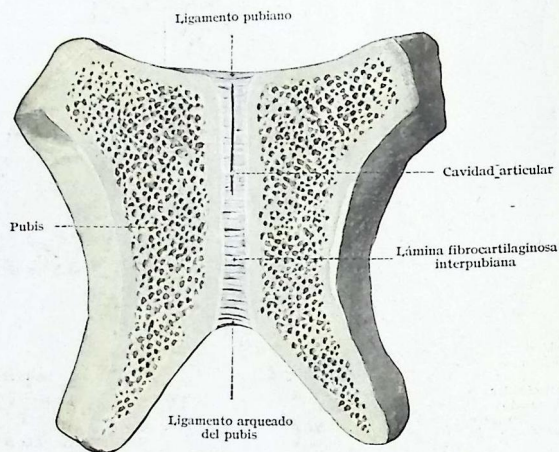
### 328. Sínfisis del pubis y mitad derecha de la pelvis con sus ligamentos,

vistos ventrocaudalmente (por delante y abajo)

(El rodete cotiloideo ha sido extirpado; se han conservado únicamente los hacces profundos del ligamento transverso del acetábulo)

La **membrana obturatriz** (*membrana obturans*) es una lámina fibrosa, por lo general muy delgada, que oblitera casi completamente el agujero obturador. Los hacces de la misma se originan en los bordes del orificio obturador y especialmente se dirigen a la superficie medial o interna de las porciones caudal y dorsal del mismo. En su mayoría son transversales. Los fascículos que ocupan la parte más elevada o craneal de la membrana se extienden entre los tubérculos obturadores, transformando el canal obturador en el corto conducto subpubiano u obturador (*canalis obturatorius*) por donde pasan la arteria obturatriz y el nervio obturador. Situados sobre la cara externa de la membrana se encuentran hacces de morfología variable, los cuales están en directa conexión con la cápsula de la articulación de la cadera y con el ligamento transverso del acetábulo.

La **sínfisis del pubis** (*symphysis ossium pubis*) (v. fig. 329) es una articulación impar a nivel de la cual confluyen entre sí, en la línea media, los dos pubis. Entre las dos caras articulares del pubis (*facies symphyseas*), rugosas, orientadas una hacia la otra y recubiertas de cartilago hialino (muy delgado en la juventud), se halla interpuesto un disco o menisco fibrocartilago hialino (*lamina fibrocartilaginea interpubica*). Éste, en la superficie dorsal sobresale notablemente formando una delgada cresta; en dirección ventral o anterior se ensancha directamente con y está recubierto por una capa de hacces entrecruzados, que se conectan superior o craneal con los tendones de los músculos rectos del abdomen. El estrato fibroso superior del pubis de un lado extiende transversalmente desde el borde superior de la rama anterior de la rama superior de la del otro, y más particularmente, sin embargo, lo hace entre ambas espinas o tubérculos pubianos, denominándose ligamento pubiano (*ligamentum pubicum*); lateralmente se prop-

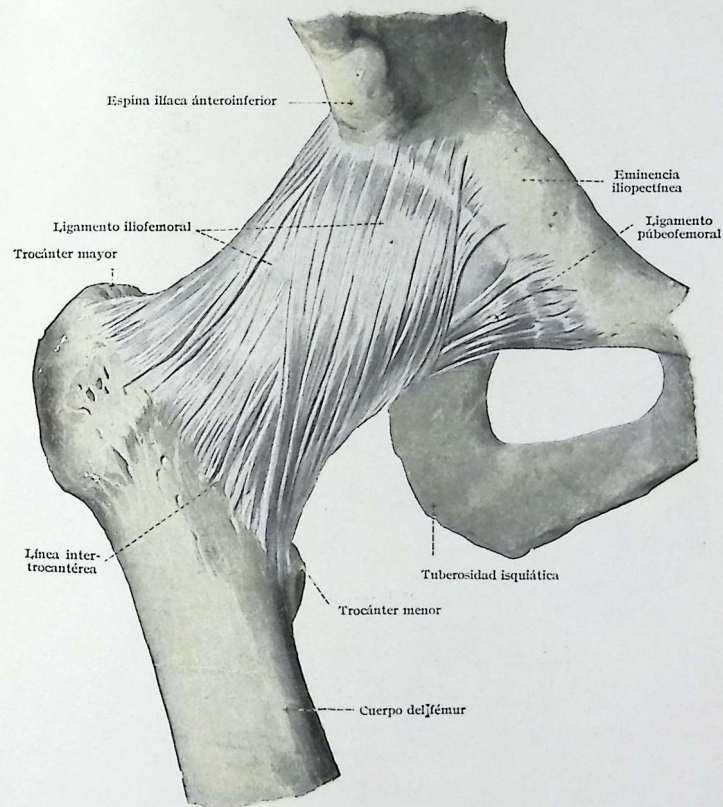


### 329. Sínfisis del pubis,

abierta mediante un corte frontal  
Mitad posterior del corte, vista por el lado ventral

longa, a cada lado, a manera de cresta, sobre el triángulo pectíneo (fig. 325) y presta inserción a una parte del músculo pectíneo. El fascículo caudal o inferior de la sínfisis del pubis, cortante y arqueado, se extiende entre las dos ramas descendentes del pubis y está en su parte superior soldado con el disco fibrocartilaginoso; se denomina ligamento arqueado (*ligamentum arcuatum pubis*) y constituye el límite superior del ángulo pubiano (*angulus pubis*) en la pelvis masculina y del arco pubiano (*arcus pubis*) en la femenina.

En el interior del menisco fibrocartilaginoso (*lamina fibrocartilaginea interpubica*) se encuentra casi siempre una pequeña hendidura articular (*cavum articulare*), situada en el plano medio, que se extiende aproximadamente en la mitad superior de la lámina fibrocartilaginosa, estando más próxima de su borde dorsal que del anterior; esta hendidura es en la mujer de mayor tamaño que en el hombre. En la profundidad del fibrocartilago los haces transcurren transversalmente entre las dos capas de cartilago hialino y aparecen, en el corte sagital, ordenados concéntricamente en forma de capas anulares. El cartilago y el fibrocartilago se continúan directamente entre sí.

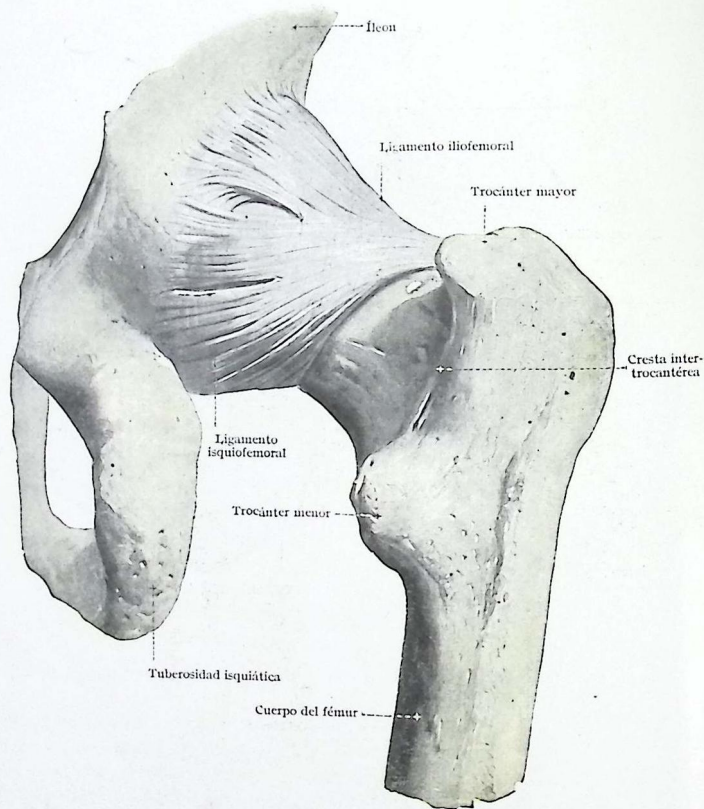


### 330. Articulación de la cadera del lado derecho (*articulus coxae*)

vista por el lado ventral o anterior

El fémur se conecta con la pelvis mediante la articulación coxofemoral (*articulus coxae*) (v. figs. 331-334), en la cual la cabeza del fémur se desliza sobre la porción lisa o *facies lunata* de la cavidad cotiloidea. Esta cavidad queda ampliada por la presencia de un anillo conjuntivo, de sección triangular y de considerable altura, el rodete cotiloideo (*labium articulare*) (v. figs. 332 y 334), que asienta sobre la ceja cotiloidea y que con el nombre de ligamento transverso del acetábulo (*ligamentum transversum acetabuli*) pasa como un puente por encima de la escotadura isquiopubiana; este ligamento se conecta con fascículos fibrosos que, fijándose ampliamente en los bordes de la escotadura isquiopubiana, dan a su vez inserción a haces de la membrana obturatriz (v. fig. 328).

La cápsula articular (*capsula articularis*) (v. fig. 334) está reforzada en su cara ventral o anterior por un robusto haz triangular, el ligamento iliofemoral (*ligamentum iliofemorale*). Nace inmediatamente por debajo de la espina ilíaca anteroinferior, se ensancha paulatinamente y se inserta, por último, a lo largo de toda la línea intertrocántérea anterior. Los fascículos que van a parar a la extremidad superior de la línea intertrocántérea, junto al trocánter mayor, están especialmente desarrollados, siendo, por el contrario, menos gruesos los que terminan



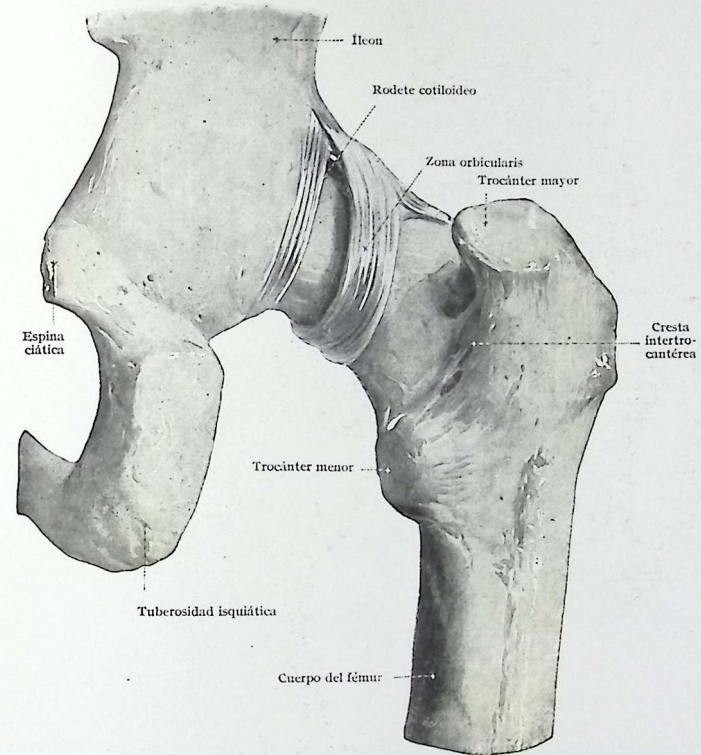
### 331. Articulación de la cadera del lado derecho (*articulus coxae*) vista por el lado dorsal

(La cápsula articular ha sido extirpada, respetando los ligamentos de refuerzo de la misma)

en la porción distal o inferior de la misma. El ligamento púbeofemoral (*ligamentum pubocapsulare*) se encuentra en el lado interno de la articulación y, naciendo en el cuerpo y en la rama horizontal del pubis, se dirige en parte al borde superior del trocánter menor y en parte a la región de la misma cápsula articular que se designa con el nombre de *zona orbicularis*.

La cara dorsal de la cápsula (v. figs. 330 y 332-334) se encuentra reforzada por el ligamento isquiofemoral (*ligamentum ischiocapsulare*), que es un fascículo ancho y grueso que se origina en el borde de la cavidad cotiloidea, en toda la extensión de su porción isquiática; sus fascículos son convergentes y siguen un trayecto oblicuo hacia arriba y afuera para terminar, en su mayor parte, en el borde anterior del trocánter mayor, en la extremidad superior de la línea intertrocánterea anterior; en parte acaban también en la *zona orbicularis*.

En las tres zonas que quedan entre los ligamentos iliofemoral, isquiofemoral y púbeofemoral, la cápsula es esencialmente más delgada; estas regiones débiles corresponden a los puntos a nivel de los cuales se sueldan los tres huesos que contribuyen a formar el acetábulo. El fragmento triangular de la cápsula limitado por los ligamentos iliofemoral y púbeofemoral



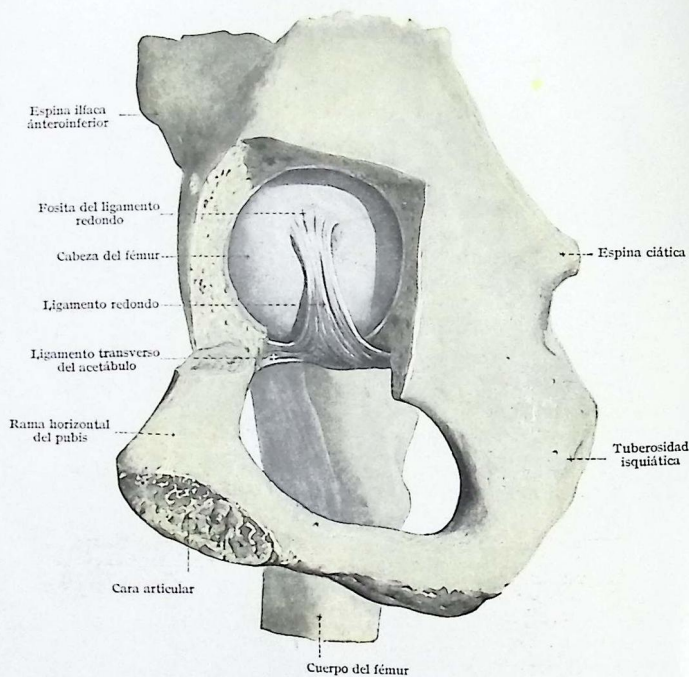
### 332. Articulación de la cadera del lado derecho (*articulus coxae*)

vista por el lado dorsal

(Ha sido extirpado el estrato superficial de la cápsula y especialmente el ligamento isquiofemoral)

es notablemente delgado; en su porción anterior o ventral descansa la bolsa iliopectínea (véase Músculos del muslo), la cual a veces comunica con la cavidad articular por medio de un orificio de tamaño variable. Tan delgada o más todavía que esta zona, es la situada entre los ligamentos isquiofemoral y púbeofemoral.

La cápsula está, en su parte profunda, reforzada por el denominado ligamento o zona orbicular (*zona orbicularis*) (v. fig. 334). Esta formación se halla totalmente recubierta por los otros fascículos ligamentosos e íntimamente conexiónada con ellos, adoptando la forma de un haz muy robusto y claramente delimitado en sus porciones proximal, dorsal y distal (superior, posterior e inferior), que rodea en forma de anillo al cuello del fémur y se inserta (por arriba en el hueso junto a la espina iliaca anteroinferior. Adopta, por consiguiente, la apariencia de una especie de lazo que, saliendo del punto de inserción ósea citado, sigue una dirección descendente en la cara posterior del cuello femoral, luego se dobla hacia delante y, por último, se dirige nuevamente hacia arriba para terminar en el mismo sitio de origen; y, sin embargo, la mayor parte de sus fibras siguen un trayecto netamente circular, en forma de anillo cerrado, y estas fibras son más claramente visibles en el borde del ligamento.

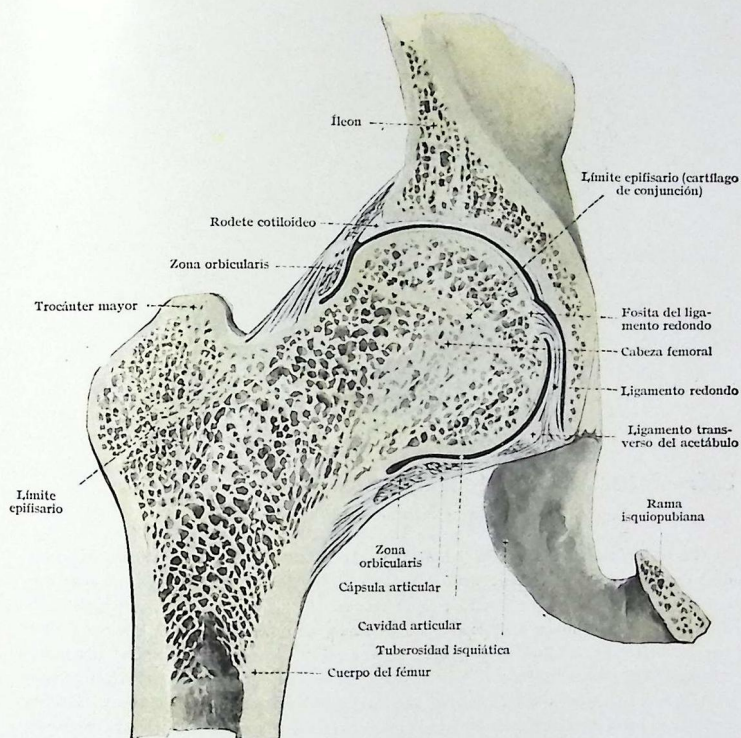


### 333. Articulación de la cadera del lado derecho (*articulus coxae*)

vista por el lado interno

(El suelo del acetábulo ha sido resecado lo suficiente para permitir la visualización de la cabeza del fémur)

Oculto en el interior de la articulación se encuentra el denominado ligamento redondo (*ligamentum capitatis femoris*) (v. fig. 334). Se trata de un haz aplanado que tiene una ancha inserción de origen en el contorno de la escotadura isquiopubiana y en el ligamento transverso del acetábulo; sigue luego un trayecto ascendente, se estrecha paulatinamente y acaba fijándose en la fosita del ligamento redondo (*fovea capitis femoris*). Se aloja, por lo tanto, en la cavidad cotiloidea, entre el suelo de la misma y la superficie de la cabeza femoral, de tal manera que, estando el cuerpo en pie, el borde posterior del ligamento sigue una dirección aproximadamente vertical. El ligamento redondo está recubierto por la membrana sinovial articular. En algunos casos es muy delgado y puede hasta faltar completamente.

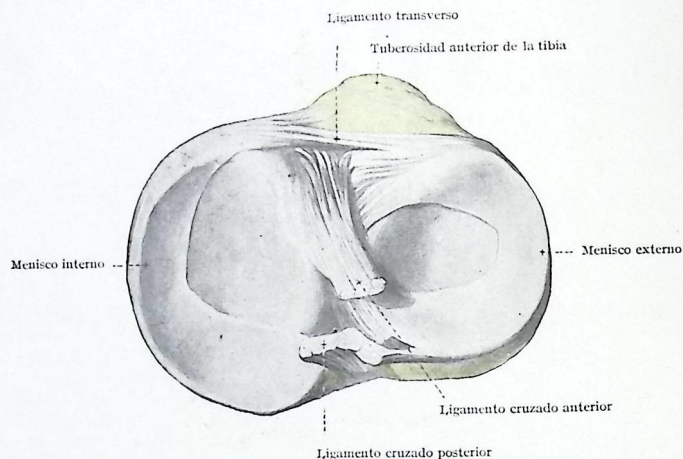


### 334. Articulación de la cadera del lado derecho (*articulus coxae*)

Corte frontal de la misma. Mitad dorsal vista por el lado anterior

(Las superficies articulares están algo separadas)

La cápsula articular de la cadera se inserta en el borde de la cavidad cotiloidea por fuera del rodete cotiloideo, que de esta manera queda más o menos completamente incluido en el interior de la cavidad articular. La cápsula se fija, en la cara anterior, algo por encima de la línea intertrocantérea y, en la cara posterior, en el cuello del fémur, por dentro de la cresta intertrocantérea posterior y en una línea paralela a ella, quedando por consiguiente en el interior de la articulación toda la parte interna (en una extensión algo mayor que la mitad) de la cara posterior del cuello femoral. La sinovial articular o estrato sinovial de la cápsula se prolonga a lo largo del ligamento redondo, al que forma una vaina envolvente. El transfondo de la cavidad cotiloidea (*fossa acetabuli*) queda completamente ocupado por el ligamento redondo, tejido adiposo y franjas sinoviales.



### 335. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genus*)

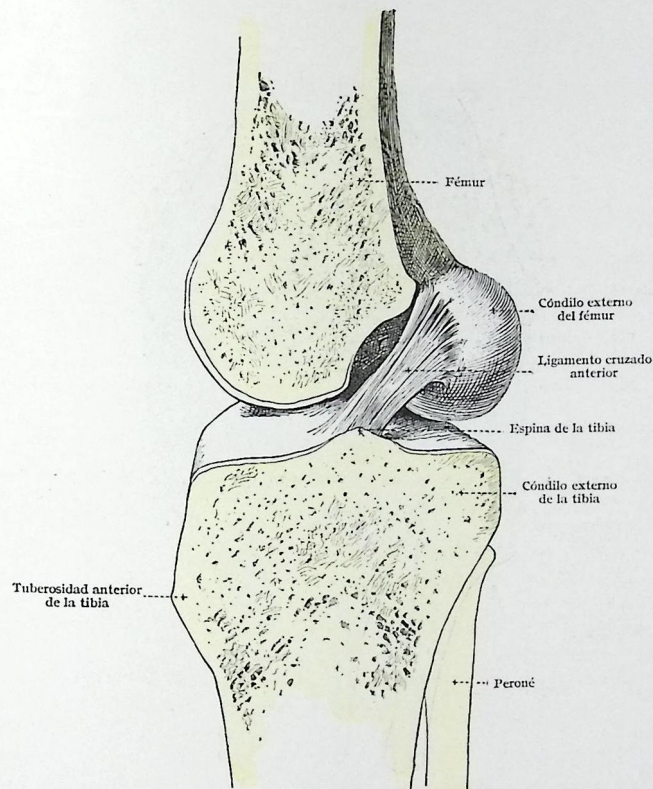
Tibia y meniscos articulares vistos desde arriba

La articulación de la rodilla (*articulus genus*) (v. figs. 336-343) está formada por los cóndilos del fémur y las cavidades articulares de los cóndilos tibiales. En el interior de la articulación, que está rodeada por una cápsula, se encuentran entre ambas superficies articulares dos meniscos conjuntivos falciformes, uno externo (*meniscus fibularis*) e interno el otro (*meniscus tibialis*) (v. figs. 337-339 y 342). Estos meniscos se encuentran, a nivel de sus dos extremos, firmemente unidos a la tibia mediante haces conjuntivos. Su sección transversal es de forma triangular (v. fig. 342) con dos caras lisas que se apoyan sobre las superficies articulares correspondientes del fémur y la tibia, caras que confluyen formando un borde cortante, el cual, en consonancia con la incurvación del menisco, es fuertemente cóncavo; la otra cara, que es la más estrecha, está dirigida hacia la superficie externa de la articulación y soldada con la cápsula.

El menisco externo (*meniscus fibularis*) es algo más corto y está más fuertemente arqueado que el interno, representando un anillo casi completo; por su extremo anterior se origina (v. fig. 247) en la proximidad de la espina de la tibia, inmediatamente por delante de la tuberosidad externa de la misma; su extremidad posterior se fija en la vertiente posterior de la espina tibial, en la tuberosidad externa de ésta y también, mediante algunos de sus haces, en la tuberosidad interna (v. pág. 245).

El menisco interno (*meniscus tibialis*) es más largo, más ancho, más falciforme y menos incurvado que el externo; su inserción anterior (v. fig. 247) tiene lugar en la parte anterior del espacio preespinal, en tanto que su inserción posterior se realiza en el espacio retroespinal.

Entre los dos puntos más anteriormente situados de ambos meniscos se extiende un haz conjuntivo, delgado y redondeado, que se denomina ligamento transverso (*ligamentum transversum genus*) (v. figs. 337 y 338), el cual a menudo está deficientemente desarrollado o falta completamente.

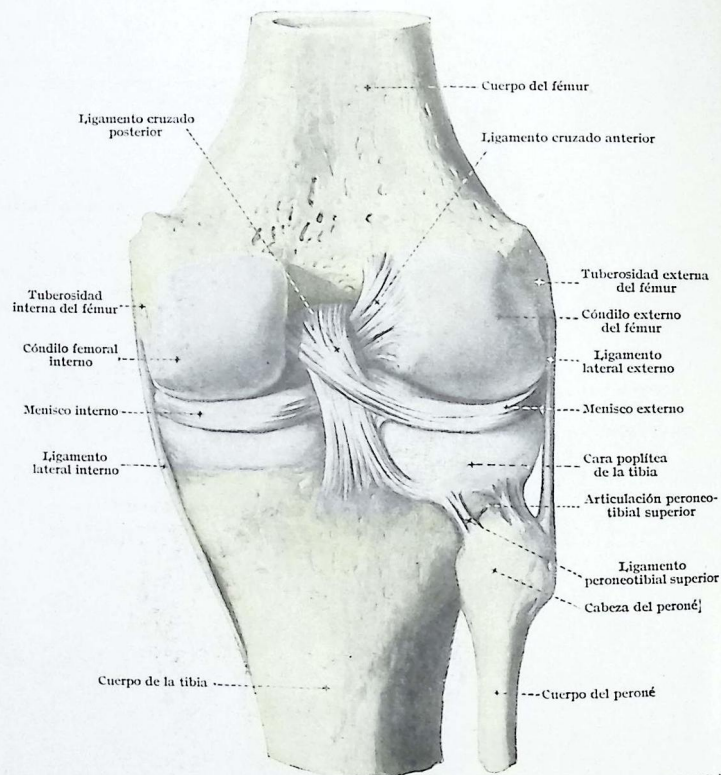


### 336. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genus*)

Corte sagital, pasando, aproximadamente, por la parte media de la articulación.  
Mitad externa vista por el lado medial; algo esquemático

(El menisco externo ha sido extirpado)

En el interior de la articulación de la rodilla se encuentran los ligamentos cruzados (*ligamenta decussata genus anterius et posterius*) (v. figs. 335, 337-339 y 341). Cada uno de estos ligamentos se extiende en dirección descendente desde la cara de uno de los cóndilos que mira a la escotadura intercondilea, hasta la zona situada entre las dos cavidades articulares de la tibia; en la posición de extensión, el ligamento anterior está oblicuamente dirigido hacia delante, y el posterior es oblicuo hacia atrás. En conjunto ofrecen la forma de una X y se encuentran conexados entre sí y con la pared posterior de la cápsula articular mediante una atmósfera de tejido conjuntivo laxo y de grasa; asimismo se hallan envueltos por la membrana sinovial.



### 339. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genuus*) vista por la parte posterior

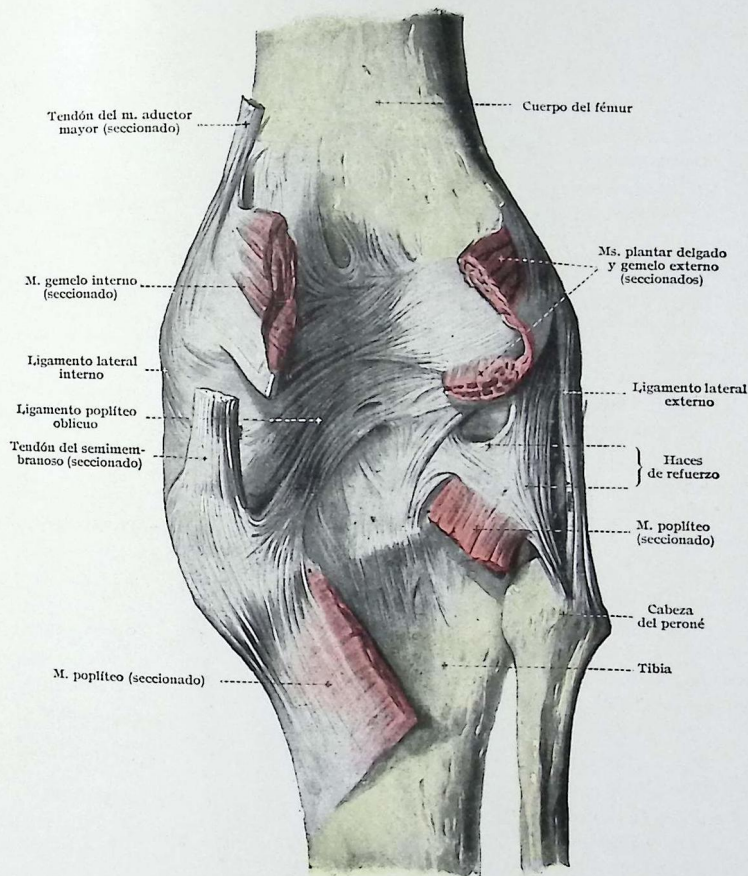
(La cápsula ha sido reseca, respetándose los ligamentos de refuerzo de la misma)

El ligamento lateral externo (*ligamentum collaterale fibulare*) es un cordón fibroso cilíndrico que se extiende entre la tuberosidad externa del fémur (*epicondylus fibularis femoris*) y la superficie externa de la cabeza del peroné. No está en conexión inmediata con la cápsula articular, sino que se encuentra separado de ella por una capa de tejido adiposo; se halla asimismo separado del menisco externo por el tendón del músculo poplíteo y la bolsa serosa anexa a éste.

El ligamento lateral interno (*ligamentum collaterale tibiale*) es un haz ancho y aplanado que, naciendo en la tuberosidad interna del fémur (*epicondylus tibialis femoris*), se dirige al cóndilo tibial, desde donde se extiende hacia abajo hasta el cuerpo de la tibia. Está adherido a la pared de la cápsula y confundido, en parte, con ella, insertándose también en el menisco interno de la articulación. Por debajo del cóndilo recubre la extremidad inferior del tendón del músculo semimembranoso y la arteria articular inferior interna (*a. genuus distalis tibialis*), elementos que se encuentran situados inmediatamente encima del hueso.

La cápsula presenta en su cara posterior (v. figs. 335-339 y 341-343) los siguientes haces de refuerzo:

El ligamento poplíteo oblicuo (*ligamentum popliteum obliquum*), robusto y ancho, se extiende desde la región del cóndilo externo del fémur oblicuamente hacia dentro y abajo,

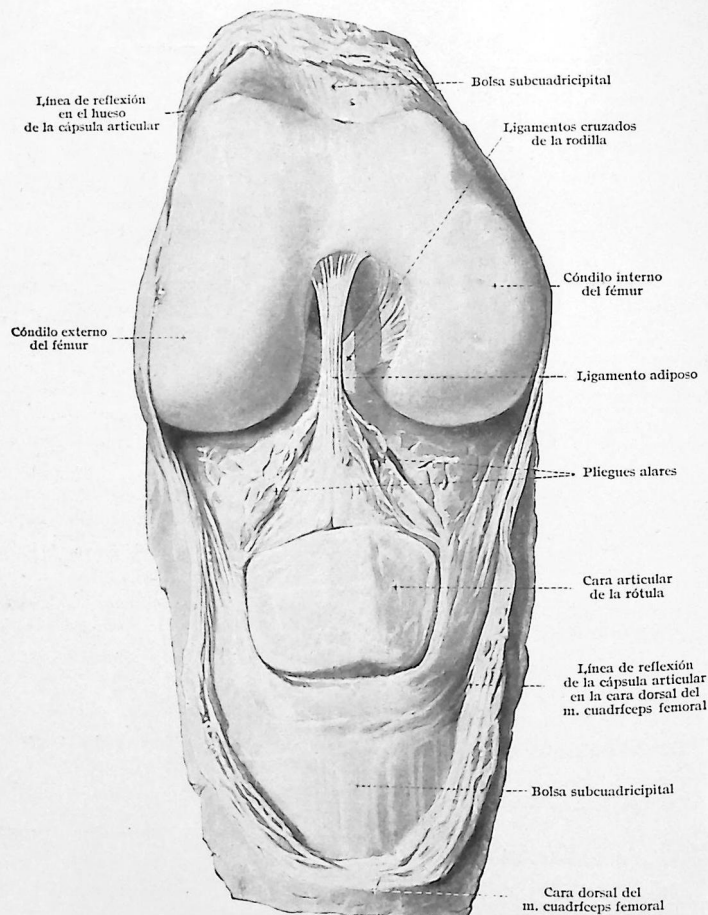


### 340. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genuus*) vista por la parte posterior

(Han sido seccionados, muy cerca de sus inserciones, los músculos que están en parte adheridos a la cápsula)

perdiéndose parte de sus haces en la pared de la cápsula y en la aponeurosis del músculo poplíteo; algunas de sus fibras se doblan hacia arriba para continuarse directamente con las del tendón del músculo semimembranoso.

En la porción lateral externa existen otros haces de refuerzo, de dirección y grosor muy variables según los individuos. Solamente uno de ellos es constante: se inserta en la cabeza del peroné recubriendo el tendón del músculo poplíteo (en parte soldándose con él) y se dirige hacia arriba ensanchándose en forma de abanico; algunas de sus fibras terminan insertándose en la tuberosidad externa del fémur (*epicondylus fibularis femoris*), en tanto que las otras se pierden por debajo del ligamento poplíteo oblicuo; ambos haces están unidos por un sistema de fibras arciformes.

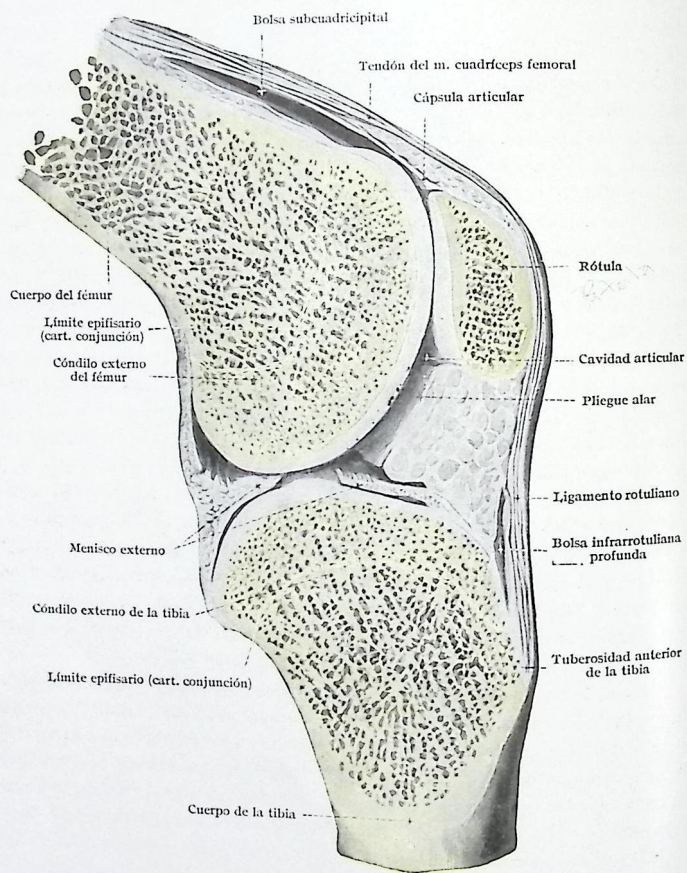


### 341. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genus*) vista por delante

(Prevía sección de la cápsula articular cerca de su inserción femoral, la expansión tendinosa del músculo cuadriceps juntamente con la rótula han podido doblarse hacia delante; la rodilla está flexionada)

La cápsula articular (*capsula articularis*) recubre, por encima de la rótula la cara posterior del tendón común del músculo cuadriceps femoral, continuándose directamente con éste a nivel del borde de la rótula de tal manera que la totalidad de la cara posterior de este hueso permanece intraarticular. Desde la rótula continúa la cápsula hacia abajo en forma de una membrana laxa, separada del ligamento rotuliano por abundante cantidad de tejido adiposo, en busca del borde superior de los dos meniscos articulares y de la inserción inferior del ligamento cruzado anterior. Envuelve, en una vaina común, a los dos ligamentos cruzados de la rodilla y, a nivel del borde dorsal del ligamento cruzado posterior, se continúa directamente con la pared dorsal. A partir de los bordes laterales de la cara posterior o articular de la rótula se eleva formando a cada lado un importante pliegue sinovial, de aspecto adiposo y a menudo rico en franjas sinoviales, denominado pliegue alar (*plica alaris*), que converge hacia abajo con el del otro lado. En el ángulo de unión de ambos pliegues se forma un cordón muy variable, largo y por lo general infiltrado de grasa, que se denomina ligamento adiposo (*plica synovialis patellaris*), el cual cruza sagittalmente la cavidad articular en dirección dorsal y termina insertándose en el borde inferior de la escotadura intercondílea del fémur. El ligamento adiposo constituye el borde anterior de un gran pliegue sinovial, existente en el feto, colocado sagittalmente y que engloba a ambos ligamentos cruzados, pliegue que se extiende sin interrupción desde la pared dorsal de la cápsula hasta el vértice de la rótula, dividiendo la cavidad articular en dos cámaras distintas, ocupadas cada una de ellas por los cóndilos femoral y tibial del lado correspondiente. Esta disposición fetal puede persistir en parte o totalmente; de ordinario, sin embargo, la zona dorsal, que contiene los ligamentos cruzados, de dicho tabique primario, está separada de la porción anterior del mismo o ligamento adiposo mediante un orificio.

En el individuo adulto la cavidad articular se continúa hacia arriba, en la mayoría de los casos, con la bolsa o fondo de saco subcuadricepsal (*bursa suprapatellaris*). Esta gran cavidad, cuyo borde superior, estando la rodilla en extensión, rebasa en 4 cm. o más el borde superior de la rótula, se encuentra situada entre la cara anterior de la epifisis inferior del fémur (escasamente recubierta de grasa) y la cara dorsal o posterior del tendón del músculo cuadriceps femoral (v. figs. 342 y 343) con el que está íntimamente adherida; su límite con la cavidad articular es muy poco acusado e incompleto (v. fig. 343). En el feto, dicha bolsa serosa está completamente cerrada, no ofreciendo, por consiguiente, comunicación alguna con la articulación y pudiendo extenderse de un modo variable por delante de la cápsula articular en dirección distal. Esta disposición fetal persiste en el adulto en un 15 % de los casos.



La cápsula articular de la rodilla se refleja, por encima de los cóndilos femorales, desde la cara dorsal del tendón del músculo cuadriceps, sobre la cara anterior del fémur (v. figs. 335-341 y 343); lateralmente el sitio de reflexión de la misma se encuentra en la proximidad del borde del cartilago de revestimiento, quedando, por consiguiente, ambas tuberosidades femorales (*epicondylti*) fuera de la cavidad articular (v. fig. 343); la cápsula cubre, de este modo, las superficies revestidas de cartilago y una parte de la cara anterior del fémur desprovista de él (véanse figuras 341 y 343).

En la tibia, la cápsula se inserta alrededor del borde proximal de la misma, un poco por debajo del límite cartilaginoso; desde aquí se dirige al borde distal de ambos meniscos, se extiende sobre sus caras distal y proximal y llega, en la parte anterior, hasta la cara dorsal de la rótula y el tendón del cuadriceps (véase página 249); a los lados y en la cara posterior termina a nivel de la línea de reflexión en el fémur, citada anteriormente.

El ligamento rotuliano (*ligamentum patellae*) (v. fig. 343) es un haz aplanado, muy recio, que originándose en el borde inferior y en la cara dorsal de la rótula termina insertándose, después de estrecharse ligeramente, en la tuberosidad tibial (v. fig. 247); está separado de la cápsula articular mediante una gruesa masa de tejido adiposo. El ligamento rotuliano representa, en parte, una prolongación del tendón del músculo cuadriceps femoral extendida encima de la rótula, pudiendo considerarse, desde el punto de vista mecánico, como la terminación del tendón del citado músculo. En conformidad con esto, la rótula puede interpretarse como un gran sesamoideo incluido en el tendón del cuadriceps y, en realidad, actúa funcionalmente como tal. En la extensión de la rodilla, la rótula se desplaza oblicuamente hacia arriba y afuera, haciéndolo exactamente hacia abajo durante la flexión.

### 342. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genus*)

Corte sagital pasando por el cóndilo externo del fémur. Mitad interna del corte, vista por el lado externo

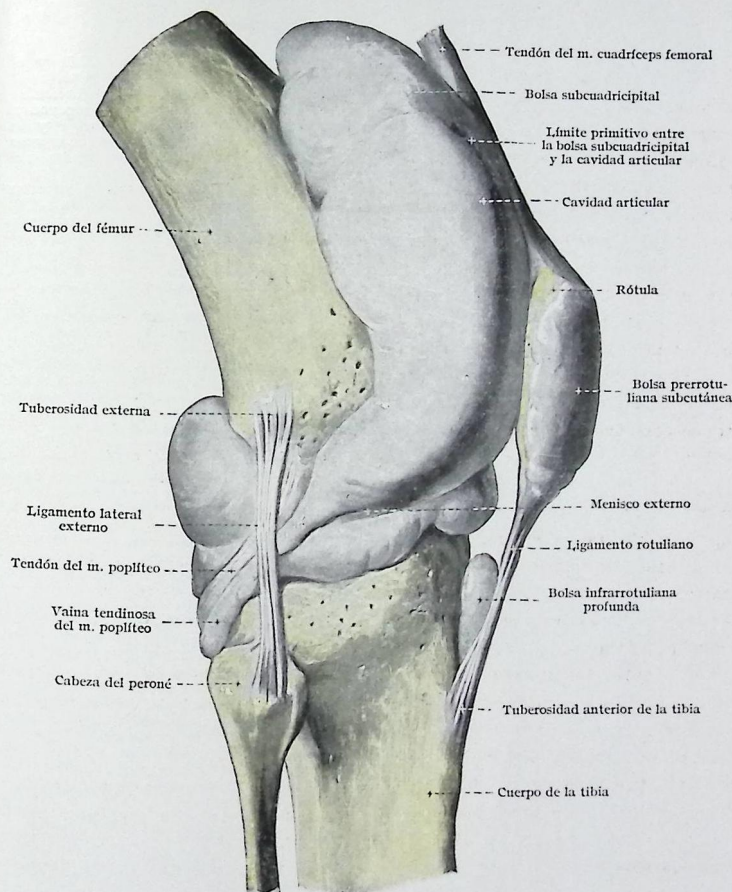
(La rodilla está ligeramente flexionada; las superficies articulares están algo separadas entre sí)

De la cavidad articular emerge, regularmente (v. figs. 335 y 342), una bolsa tubular, la vaina del tendón del músculo poplíteo (*vagina tendinis musculus poplitei*), que, pasando por un surco existente en el menisco externo, sigue por el mismo lado del tendón de origen del citado músculo hasta llegar a la bolsa poplíteo (*bursa musculi poplitei*) (v. fig. 515). Ésta se encuentra situada entre la cara poplíteo de la tibia y el músculo del mismo nombre, pudiendo extenderse hasta la articulación peroneotibial superior y establecer una amplia comunicación con ella. La vaina del tendón se abre, por encima del menisco externo, en la cavidad articular, mediante un pequeño ojal situado entre el menisco y el tendón del músculo poplíteo; presenta, además, otro orificio de comunicación situado distalmente respecto al menisco.

Por delante de la rótula existen tres bolsas serosas: la bolsa prerrotuliana subcutánea (*bursa praepatellaris subcutanea*) situada en el tejido conjuntivo subcutáneo por delante de la fascia lata o aponeurosis del muslo, la bolsa prerrotuliana subfascial (*bursa praepatellaris subfascialis*) (no señalada) situada por detrás de la fascia lata, entre ésta y la expansión tendinosa del músculo cuádriceps femoral, y la bolsa prerrotuliana subaponeurótica (*bursa praepatellaris subaponeurotica*) que se encuentra entre el tendón del cuádriceps y la cara anterior de la rótula (no indicada). En la mayoría de los casos existen las tres bolsas prerrotulianas citadas y muchas veces se encuentran todas, o únicamente dos de ellas, en comunicación entre sí; su tamaño es variable. No comunican nunca con la cavidad articular.

La bolsa infrarrotuliana profunda (*bursa infrapatellaris profunda*) (véase figura 342) está situada entre la superficie dorsal del ligamento rotuliano y la cara anterior de la tibia; se encuentra separada de la cavidad articular mediante una masa adiposa y sólo en contados casos comunica con ella.

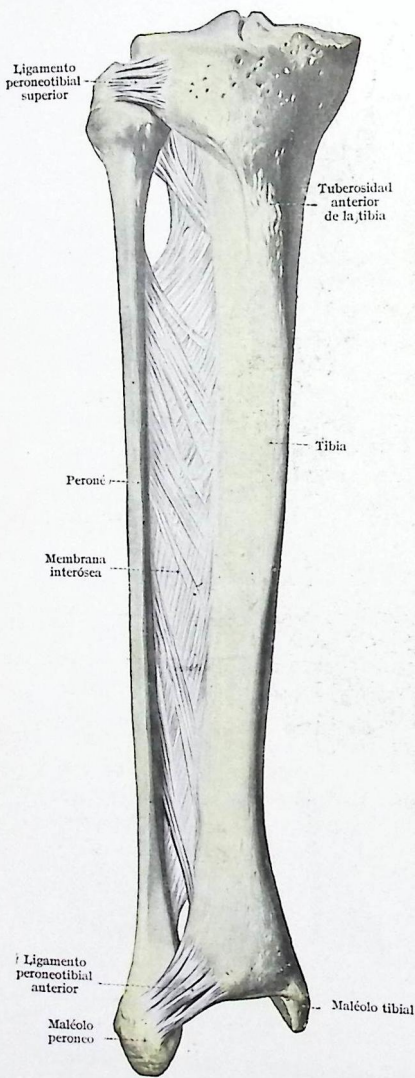
La cavidad articular está casi siempre en conexión con la bolsa subcuadriceps (*bursa suprapatellaris*) (v. pág. 249); a menudo comunica también con la bolsa externa del semimembranoso (*bursa m. semimembranacei fibularis*) o con la del gemelo interno (*bursa capitis tibialis m. gastrocnemii*), formaciones de cuya unión se origina la bolsa común de los gemelos y del semimembranoso (*bursa gastrocnemiosemimembranacea*) (véase Músculos de la pierna).



### 343. Articulación de la rodilla del lado derecho (*articulus genus*)

vista por el lado externo

(La cavidad articular y varias bolsas serosas periarticulares han sido disecadas previa inyección de una masa solidificable)



### 344. Ligamentos de la pierna del lado derecho

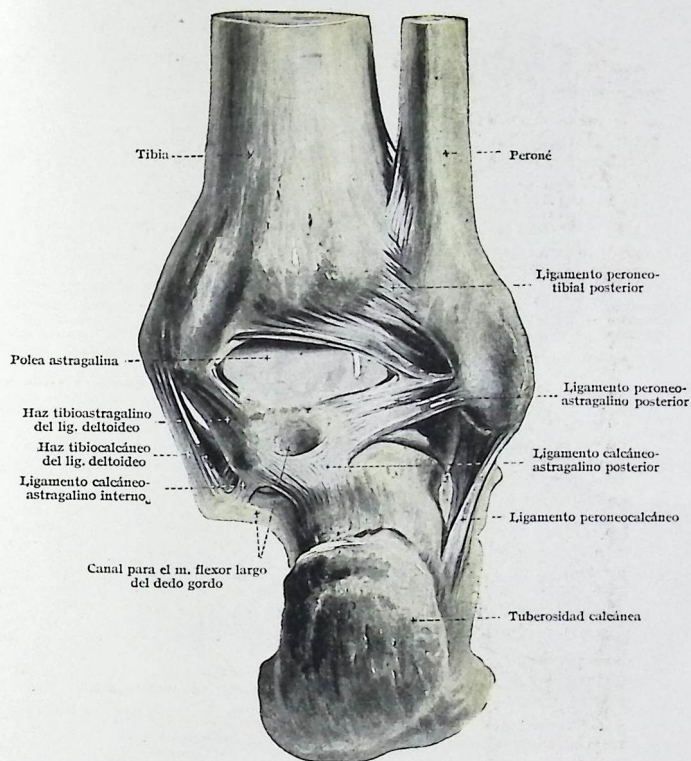
vistos por delante

Las conexiones entre la tibia y el peroné (*junctura tibiofibularis*) son: la articulación tibioperonea superior (*articulus tibiofibularis*), la articulación tibiperonea inferior (*syndesmosis tibiofibularis*) y la membrana interósea (*membrana interossea cruris*) extendida entre los dos huesos casi en toda su longitud.

La **articulación tibioperonea superior** (*articulus tibiofibularis*) (v. figs. 337-339) está formada por la carilla articular de la cabeza del peroné y la carilla articular peronea de la tibia. La cápsula articular es muy rígida y se inserta, en ambos huesos, en la proximidad del borde de las superficies cartilaginosas. En el lado anterior, y a menudo también en el posterior, se encuentran haces de refuerzo transversales o ligeramente oblicuos (*ligamentum capituli fibulae*); los anteriores son más recios. Con cierta frecuencia la articulación peroneotibial superior comunica con la bolsa serosa del músculo poplíteo y por intermedio de ésta con la articulación de la rodilla.

La **membrana interósea** (*membrana interossea cruris*) es una ancha lámina extendida entre las crestas interóseas de la tibia y del peroné. La mayor parte de sus haces siguen un trayecto oblicuamente descendente desde la tibia al peroné. En la parte superior se observa, entre la membrana y la articulación peroneotibial correspondiente, un gran orificio destinado al paso de vasos y nervios.

La **articulación tibioperonea inferior** (*syndesmosis tibiofibularis*) (v. figs. 345, 346 y 353) es la conexión movable existente entre la carilla tibial del maléolo externo (situada por encima de la superficie articular astragalina del mismo) y la escotadura peronea de la tibia. Ambas superficies óseas, orientadas una hacia la otra, están generalmente tan sólo revestidas de una cubierta perióstica; únicamente su porción anterior, en algunos casos, es cartilaginosa. Una pequeña evaginación de la articulación de la garganta del pie se insinúa, en dirección ascendente, entre las superficies mencionadas. La articulación está reforzada en sus caras anterior y posterior por los ligamentos peroneotibiales (*ligamenta tibiofibularia*). El ligamento anterior (*ligamentum tibiofibulare anterius*) es un cordón aplastado que desde la parte anterior de la escotadura peronea de la tibia se dirige oblicuamente hacia fuera y abajo, hasta la cara anterior del maléolo peroneo. El ligamento posterior (*ligamentum tibiofibulare posterius*) se extiende desde la extremidad posterior de la escotadura peronea de la tibia y el borde posterior de la cara articular astragalina del mismo hueso, hasta la cara posterior del maléolo peroneo; la dirección de este ligamento es oblicua hacia fuera y abajo yendo a ensanchar y profundizar la mortaja tibioperonea articular con la polea astragalina.



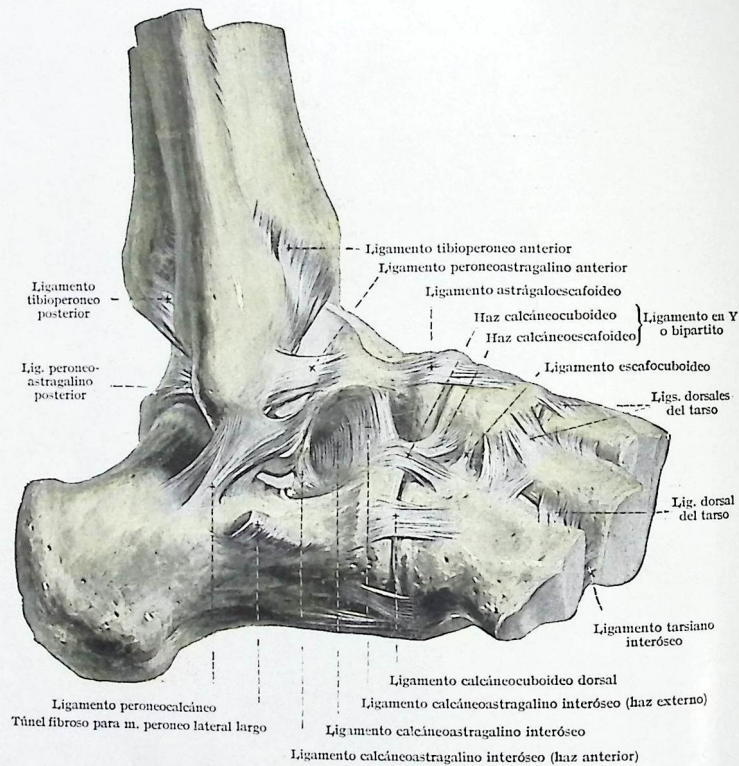
### 345. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado posterior

(Las cápsulas articulares han sido resecaadas, conservándose los ligamentos de refuerzo)

Los huesos del pie están en conexión entre sí y con los de la pierna mediante las **articulaciones del pie** (*articuli pedis*).

La unión de los huesos de la pierna con el tarso se denomina **articulación tibioperoneoastragalina** o de la **garganta del pie** (*articulus talocruralis*) (v. figs. 346 y 347) que especialmente está constituida por la tróclea astragalina y la cavidad o mortaja que se forma al unirse las extremidades distales de la tibia y del peroné; de este modo, la cara superior del astrágalo se desliza sobre la superficie articular inferior o distal de la tibia, la cara externa o peronea de la polea astragalina sobre la carilla articular del maléolo peroneo, y la cara interna o tibial de la misma polea sobre la superficie articular del maléolo tibial; los dos huesos de la pierna, a la manera de un tenedor, abrazan por ambos lados al astrágalo. La cápsula articular se inserta en toda su extensión en el borde de las superficies cartilaginosas; únicamente en la cara superior del astrágalo recubre una parte del cuello del mismo desprovista de cartilago; la cápsula es rígida en los lados interno y externo y laxa en sus zonas anterior y posterior; la cavidad articular, que ofrece una pequeña prolongación hacia la articulación peroneotibial inferior, es completamente independiente. Entre los huesos de la pierna y el tarso se extienden haces de refuerzo muy robustos: el ligamento deltoideo (*ligamentum deltoideus*) que se desprende de la tibia, y los ligamentos peroneoastragalino y peroneocalcáneo (*ligamenta fibulotaria et fibulocalcaneae*) que se insertan en el peroné.

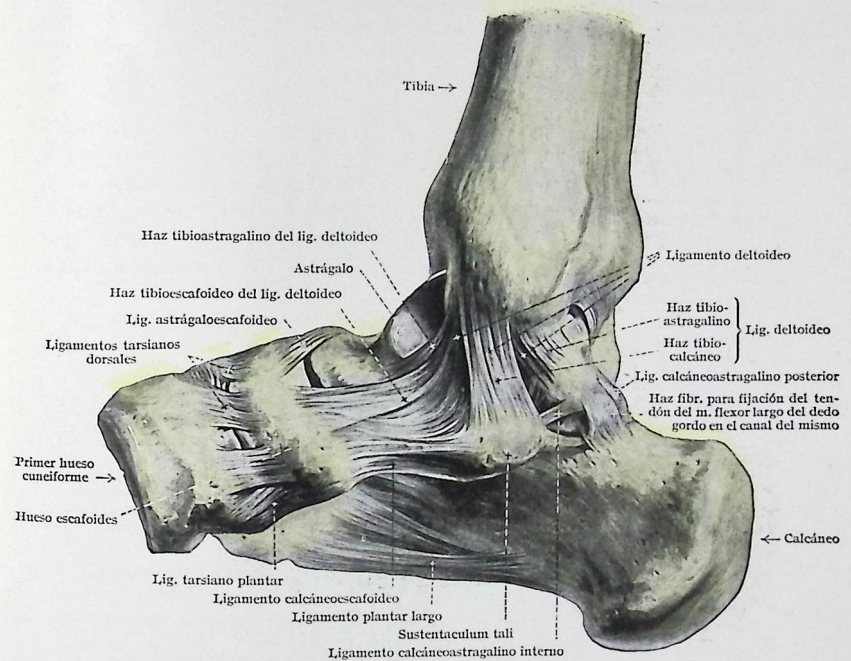


### 346. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado externo

(Se han separado los metatarsianos, y las cápsulas articulares han sido extirpadas, respetando los ligamentos de refuerzo)

El ligamento peroneoastragalino posterior (*ligamentum fibulotalare posterius*) (v. fig. 345) se origina en la fosita situada por detrás de la cara articular del maléolo peroneo y, ensanchándose, se dirige oblicuamente hacia dentro en busca del tubérculo externo de la apófisis posterior del astrágalo, en el cual se inserta. El ligamento peroneoastragalino anterior (*ligamentum fibulotalare anterius*), se extiende desde la cara anterior del maléolo peroneo hasta la superficie externa del cuello del astrágalo. El ligamento peroneocalcáneo (*ligamentum fibulocalcaneare*) (v. figs. 345 y 348) es un cordón redondeado que se inserta en el vértice del maléolo peroneo, juntamente con el ligamento peroneo calcáneo astragalino (*ligamentum lalocalcaneare fibulare*), y se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás para terminar en la cara peronea del calcáneo; su cara externa forma un ligero canal por el que se deslizan los tendones de los músculos peroneos.

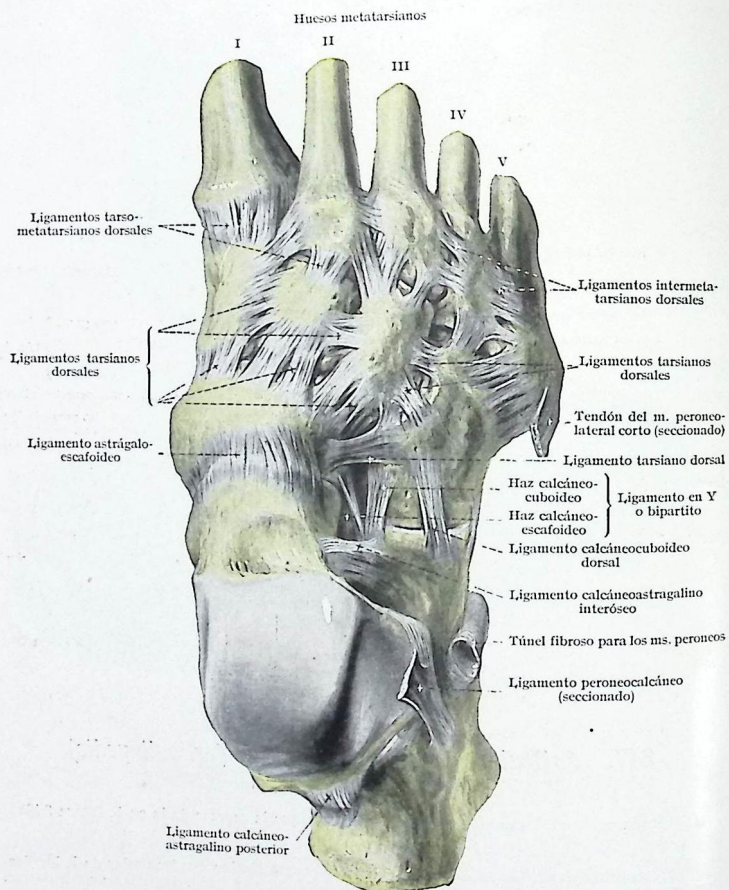


### 347. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado interno

(La preparación está disecada en la misma forma que la representada en la figura 346)

El ligamento deltoideo (*ligamentum delloides*) es una lámina cuadrangular de lados desiguales que se origina en la cara interna del maléolo tibial y termina, después de ensancharse, fijándose en el calcáneo, el astrágalo y el escafoides. Este ligamento consta de varios estratos y está dividido, según la inserción distal de sus fibras, en los haces tibiocalcáneo (*pars tibio-calcanearis*), tibioastragalino (*pars tibiotalaris*) y tibioescafoideo (*pars tibionavicularis*). El haz tibiocalcáneo (*pars tibio-calcanearis*) (v. fig. 345), el más superficial de todos, es más robusto y nace en la superficie del maléolo tibial, extendiéndose divergente hacia abajo para insertarse en el borde libre del *sustentaculum tali*; en su trayecto está separado de la cápsula articular. El haz tibioastragalino (*pars tibiotalaris*) (v. fig. 345), el más profundo, corto y resistente de los tres, se inserta detrás del vértice del maléolo tibial y, soldándose con la cápsula, diverge hacia la parte interna, no recubierta de cartilago, del cuerpo del astrágalo. El haz tibioescafoideo (*pars tibionavicularis*) es el más largo, se origina en el borde anterior y en el vértice del maléolo, y soldándose con la cápsula, se ensancha, dirigiéndose al escafoides, en cuyas caras dorsal e interna se inserta, así como en el borde interno del ligamento calcáneoescafoideo; en su origen está, en parte, cubierto por el haz tibiocalcáneo. Las caras internas o tibiales de los haces tibioastragalino y tibiocalcáneo forman un surco por el que pasa el tendón del músculo tibial posterior.



### 348. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

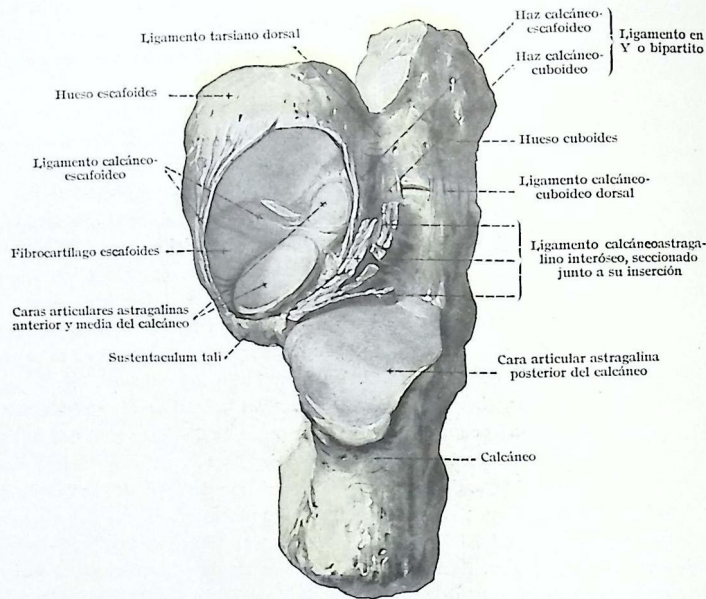
vistas por el lado dorsal

(Los metatarsianos están seccionados por su parte media y las cápsulas articulares resecaadas, conservándose los ligamentos de refuerzo)

Cada hueso del pie se conecta articularmente mediante sus superficies recubiertas de cartilago, con las carillas correspondientes de los huesos vecinos. Las cápsulas de las articulaciones así formadas están reforzadas por una serie de fascículos, por lo general de escasa longitud.

Entre el astrágalo y el calcáneo se encuentran separadamente, cuatro ligamentos calcáneoastrágalos (*ligamenta talocalcanearia*): 1.º El ligamento calcáneoastrágalo posterior (*ligamentum talocalcaneare posterius*) (v. figs. 345 y 347) se extiende desde los dos tubérculos de la apófisis posterior del astrágalo a la cara superior del calcáneo, inmediatamente por detrás de la carilla articular posterior; en su origen pasa como un puente por encima del canal del flexor propio del dedo gordo. 2.º El ligamento calcáneoastrágalo externo (*ligamentum talocalcaneare fibulare*) (v. fig. 346) nace juntamente con el ligamento peroneo-astrágalo anterior por delante de la superficie peronea de la tróclea astrágala, se junta después con el ligamento peroneocalcáneo y termina con él en la proximidad del borde externo de la cara articular posterior del calcáneo. 3.º El ligamento calcáneoastrágalo interóseo (*ligamentum talocalcaneare interosseum*) (véanse figs. 346 y 349) ocupa el seno del tarso y consta de varios robustos haces, anchos y por lo general cortos, los cuales se extienden entre el surco astrágalo y el surco calcáneo, llegando hasta la misma entrada del seno del tarso; entre estos fascículos se encuentra tejido adiposo y muchas veces una bolsa serosa (*bursa sinus tarsi*). 4.º El ligamento calcáneoastrágalo interno (*ligamentum talocalcaneare tibiale*) (v. figs. 345, 347 y 351) es un delgado haz que se dirige horizontalmente desde el tubérculo interno de la apófisis posterior del astrágalo hasta el borde interno del *sustentaculum tali* del calcáneo.

Existen, además, los siguientes ligamentos dorsales del pie: el ligamento astrágaloescafoideo (*ligamentum talonaviculare*) (v. figs. 346 y 347), que nace mediante una ancha inserción en la cara dorsal del cuello astrágalo y termina en la cara dorsal del escafoides; el ligamento en Y o en V (*ligamentum bipartitum*) (v. figs. 346, 349 y 353), que se origina ampliamente en la proximidad del borde anterior de la cara dorsal del calcáneo por delante del ligamento astrágalocalcáneo interóseo y se divide en dos haces, de los cuales uno, grueso y profundo, termina insertándose en el ángulo externo del escafoides y se denomina ligamento calcáneoescafoideo externo (*pars calcaneonavicularis*), y el otro, que se designa con el nombre de ligamento calcáneo-cuboideo (*pars calcaneocuboides*), acaba fijándose en la cara dorsal del hueso cuboides y, por último, el ligamento calcáneo-cuboideo dorsal (*ligamentum calcaneocuboides dorsale*) (v. figs. 346 y 349), que transcurre próximo al anterior, desde la cara dorsal del calcáneo a la dorsal del cuboides. Se encuentran, además, los denominados ligamentos tarsianos dorsales (*ligamenta tarsi dorsalia*) que, de un modo variable, unen entre sí los huesos de la fila distal del tarso y a éstos con los de la hilera proximal; siguen una dirección transversal y longitudinal.



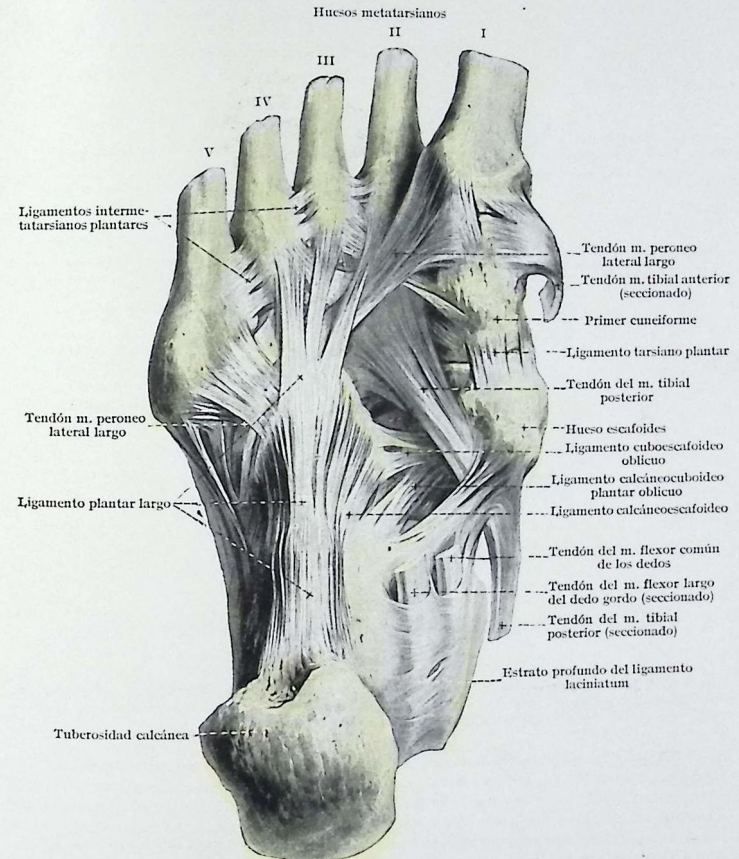
### 349. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado dorsal

(El astrágalo ha sido extirpado, lo mismo que las cuñas y los metatarsianos; las cápsulas articulares se han extirpado también, conservándose los ligamentos de refuerzo)

El astrágalo se articula con el calcáneo (**articulación subastragalina**) y con el escafoides, encontrándose por lo regular dos cavidades articulares separadas (v. fig. 353). La cavidad articular proximal está situada entre la carilla articular pósteroinferior del astrágalo y la cara articular astragalina posterior del calcáneo; esta articulación, denominada **subastragalina posterior** (*articulus talocalcanearis*), ofrece una cápsula que se inserta en la proximidad del borde de las superficies cartilagosas; pertenecen a ella como haces de refuerzo los ligamentos del calcáneoastragalinos posterior, externo, interóseo e interno, pudiéndose considerar también como tales el ligamento peroneocalcáneo y el haz tibioalcáneo del ligamento deltoideo.

La cavidad articular distal está situada entre las dos carillas articulares subastragalinas media y anterior del astrágalo y las correspondientes superficies del calcáneo, así como entre la cabeza del astrágalo y la cavidad glenoidea del escafoides; la cavidad articular para la cabeza del astrágalo está completada por el ligamento calcáneoescafoideo (*ligamentum calcaneonavicularis*) (v. pág. 262) y por el haz calcáneoescafoideo externo del ligamento en Y (**articulación calcáneoastragalinaescafoidea** (*articulus talocalcaneonavicularis*); su cápsula articular, que se inserta en la proximidad de las superficies cartilagosas, está reforzada por el ligamento astrágaloescafoideo (*ligamentum talonaviculare*), que está inmediatamente en contacto con la cápsula y por el ligamento calcáneoastragalino interóseo que se encuentra en parte separado de la cápsula mediante una masa adiposa; deben señalarse además como haces de refuerzo el ligamento calcáneo escafoideo y el haz calcáneoescafoideo externo del ligamento en Y, así como el haz tibioescafoideo del ligamento deltoideo (este último, de un modo indirecto).



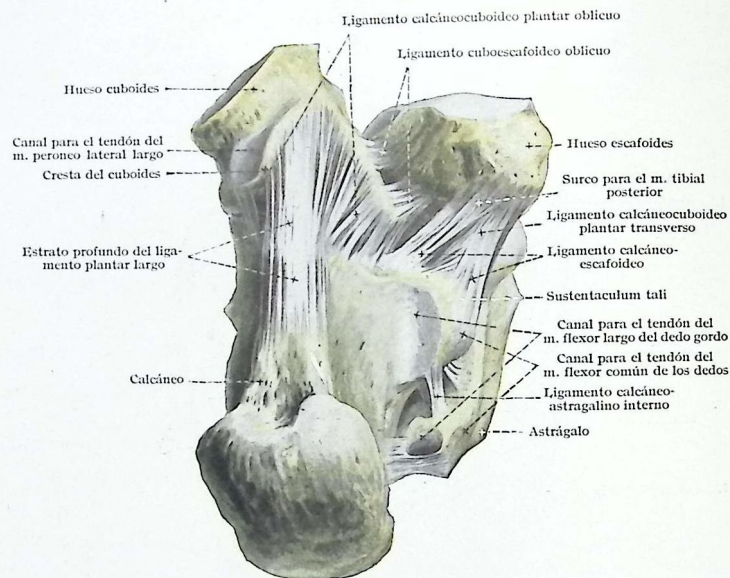
### 350. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por la cara plantar

(Los metatarsianos están seccionados por su parte media; las cápsulas articulares han sido resecadas, conservándose los ligamentos de refuerzo)

Los **ligamentos plantares**, muy numerosos y muy robustos, sirven para dar firmeza a la bóveda formada por los huesos del pie.

Deben mencionarse, en primer lugar, los ligamentos calcáneo-cuboideos plantares (*ligamenta calcaneocuboidea plantaria*), los cuales, como indica su nombre, se extienden entre el calcáneo y el cuboides. El más robusto de ellos es el gran ligamento plantar (*ligamentum plantare longum*) (v. fig. 351); éste constituye un haz ancho y resistente que se origina en la superficie plantar del calcáneo por delante de la tuberosidad y termina en la cara plantar y superficie plantar del cuboides. El estrato superficial de sus fibras envía hacia delante a manera de prolongaciones, una serie de cintas fibrosas, delgadas, divergentes y de desarrollo variable, que terminan en las extremidades proximales o posteriores de los cuatro últimos metatarsianos; estos haces superficiales pasan como un puente por encima del canal del peroneo lateral largo.



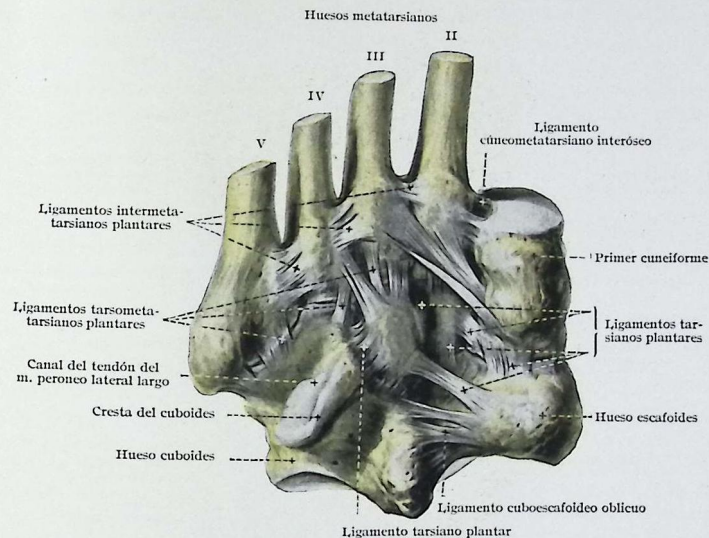
### 351. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado plantar

(Las cuñas y los metatarsianos han sido separados; el estrato superficial y los haces anteriores del ligamento plantar largo, así como las cápsulas articulares, han sido extirpados, conservándose los demás ligamentos de refuerzo)

El ligamento calcáneo-cuboides plantar oblicuo (*ligamentum calcaneocuboidum plantare obliquum*) (v. fig. 350) es un fascículo ancho formado por cortas fibras algo divergentes, que se extienden desde la porción posterior de la cara inferior del calcáneo hasta la cara plantar o inferior del cuboides, por detrás de la tuberosidad. Está recubierto en su parte media por el ligamento plantar largo, suprayacente y unido a él mediante tejido conjuntivo laxo. Sus fibras mediales, que son las más cortas y las más ocultas, siguen un trayecto casi transversal (*ligamentum calcaneocuboidum plantare transversum*).

El ligamento calcáneo-cuboides oblicuo (*ligamentum cubonaviculare obliquum*) (v. figs. 347, 349 y 350) es una masa fibrosa, gruesa y ancha, que se desprende de los bordes anterior e interno del sustentaculum tali del calcáneo y termina en la parte posterior de las superficies plantar e interna del escafoides. Este ligamento, cuyas fibras se extienden esencialmente de atrás adelante y cuyo borde pósterointerno está en conexión con el haz tibioescafoideo del ligamento deltoideo, representa en conjunto una especie de cavidad cóncava hacia atrás y afuera (véase fig. 349); mediante su cara dorsal, que es cóncava y está recubierta por la membrana sinovial, forma parte de la articulación astrágaloescafoidea, contribuyendo a agrandar la cavidad en donde se aloja la cabeza del astrágalo (v. pág. 260). En el interior del ligamento, en el límite entre sus caras plantar e interna, se encuentra incluida casi siempre una masa fibrocartilaginosa triangular y ligeramente arqueada. Las caras interna y plantar del ligamento están ligeramente excavadas, formando una especie de canal por el que se desliza el tendón del músculo tibial posterior.



### 352. Articulaciones del pie derecho (*articuli pedis*)

vistas por el lado plantar

(El calcáneo y el astrágalo se han separado, el primer metatarsiano ha sido totalmente extirpado, los cuatro últimos metatarsianos se han seccionado por su parte media y las cápsulas articulares han sido resecaadas, conservándose los ligamentos de refuerzo)

El ligamento escafo-cuboides oblicuo (*ligamentum cubonaviculare obliquum*) (v. figs. 350 y 351) es un cordón robusto y ancho que se extiende oblicuamente desde el tubérculo del escafoides hasta la tuberosidad o cresta del cuboides.

Se designan con el nombre de ligamentos tarsianos plantares (*ligamenta tarsi plantaria*) (véanse figs. 347 y 350) una serie de cortos fascículos que de una manera variable se insertan en las caras plantares de los huesos de la fila distal del tarso y entre éstos y los proximales, siguiendo una dirección transversal o longitudinal. Los cortos haces situados profundamente entre las caras vecinas de las cuñas, así como entre la tercera cuña y el cuboides, se denominan ligamentos interóseos (*ligamenta tarsi interossea*) (v. figs. 346 y 353).

Los metatarsianos se conectan con los huesos del tarso a nivel de las articulaciones tarsometatarsianas (*articuli tarsometatarsi*). Las cápsulas articulares correspondientes están reforzadas por siete (o más) cortos ligamentos tarsometatarsianos dorsales (*ligamenta tarsometatarsia dorsalia*) (v. fig. 348), que van desde las caras dorsales de los cuneiformes y del cuboides, en dirección sagital u oblicua, a las bases de los metatarsianos; el segundo metatarsiano está en conexión con los tres huesos cuneiformes. En la cara plantar se observa también un gran número de ligamentos tarsometatarsianos (*ligamenta tarsometatarsia plantaria*) que ofrecen un trayecto análogo al de los dorsales. Profundamente se encuentran los ligamentos cuneometatarsianos interóseos (*ligamenta cuneometatarsia interossea*) que, en dirección longitudinal, se extienden entre las caras laterales de los huesos cuneiformes y las caras laterales de las bases de los cuatro últimos metatarsianos (v. fig. 353).



y tercero ; la tercera (*articulus tarsometatarsus IV + V*) entre el tercer cuneiforme, el cuboide y los metatarsianos cuarto y quinto ; la segunda de las cavidades articulares citadas se encuentra, de ordinario, en conexión con la cúneoescafoidea (véase anteriormente). Sus cápsulas se insertan siempre en la proximidad de los bordes de las superficies cartilaginosas.

Las tres articulaciones intermetatarsianas (*articuli intermetatarsi*) (v. fig. 353) se forman entre los cuatro últimos huesos a expensas de las carillas revestidas de cartilago de los mismos, que establecen mutuo contacto. Las cavidades articulares están en comunicación con las correspondientes articulaciones tarsometatarsianas en la siguiente forma : las articulaciones intermetatarsianas primera y segunda (*articulus intermetatarsus I + II*) con las tarsometatarsianas segunda y tercera, y la tercera articulación intermetatarsiana (*articulus intermetatarsus III*) con las tarsometatarsianas cuarta y quinta. Las cápsulas articulares se insertan en la proximidad de los bordes de las superficies cartilaginosas. A veces se encuentra también una articulación entre las bases del primero y segundo metatarsianos.

Las articulaciones metatarsofalángicas (*articuli metatarsophalangi*) y las articulaciones de los dedos del pie (*articuli digitorum pedis*) se asemejan esencialmente, en lo que se refiere a su cápsula y ligamentos, a las correspondientes articulaciones de la mano (v. págs. 228 y 229). La única diferencia existente consiste en que el ligamento transversal del metatarso (*ligamenta capitulorum ossium metatarsi transversa*) se extiende desde el primero hasta el quinto metatarsianos.

## Advertencias preliminares para la interpretación de las roentgenografías

Las denominaciones ventrodorsal, dorsoanterior, occipitofrontal, etc., indican la dirección seguida por los rayos Roentgen en la obtención de las roentgenografías. La indicación ventrodorsal, por ejemplo, da a entender que, encontrándose el tubo Roentgen en posición ventral en relación al organismo o a la respectiva parte del mismo, la placa fotográfica está situada dorsalmente de tal manera que los rayos Roentgen deben atravesar el objeto correspondiente desde la cara ventral a la dorsal del mismo.

Si al contemplar una roentgenografía imaginamos que el ojo del observador ocupa el sitio correspondiente al tubo Roentgen, llegaremos por deducción a considerar que en la proyección central ordinaria aparecen algo mayores las partes del objeto que están más próximas al observador y los contornos de las mismas son más acusados que los de las zonas más alejadas.

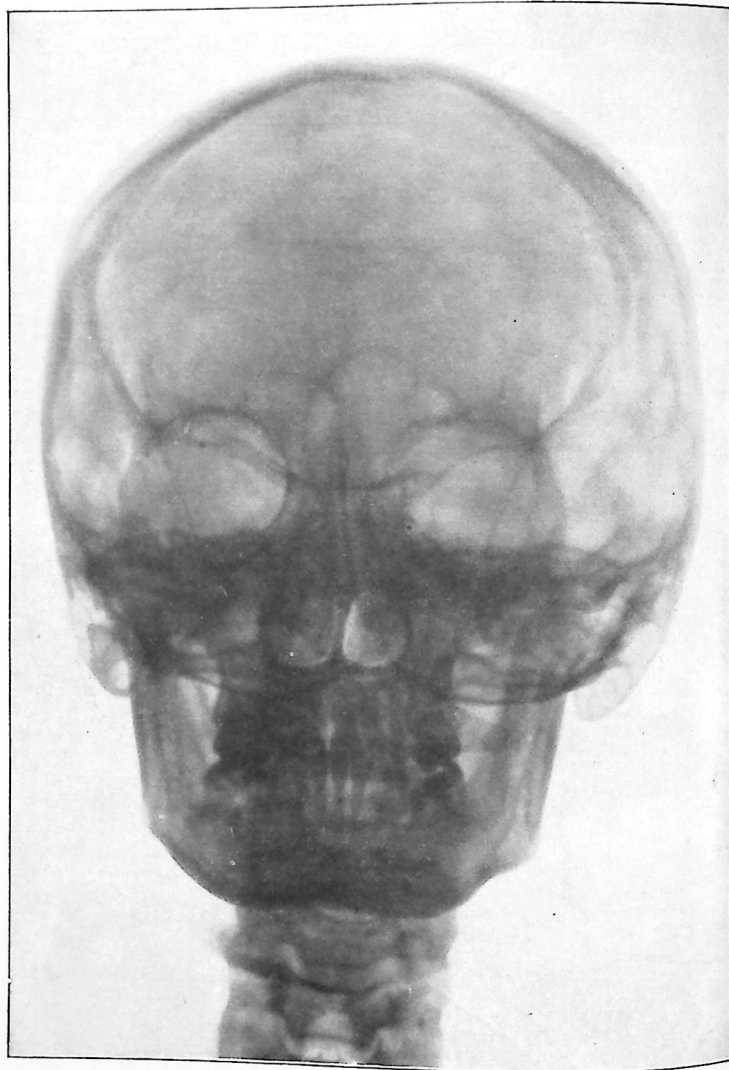
La roentgenografía obtenida en esta proyección sigue la citada ley, ya que también en ella las porciones más próximas al tubo aparecen mayores que las alejadas, observándose, sin embargo, una desviación del mencionado principio, desviación que se pone de manifiesto por el hecho de que los contornos de las partes situadas más próximas al tubo se muestran menos acusados que los de aquellas que están más alejadas del mismo. Hay correspondencia absoluta, por lo tanto, en uno y otro caso, entre los tamaños de las porciones más próximas al tubo, mientras que la claridad de los contornos se muestra en tales casos de una manera inversa.

Con el objeto de asimilar los calcos aclaratorios a las imágenes obtenidas mediante la proyección central ordinaria, haciéndolas de esta manera más comprensibles para los no expertos en la interpretación de roentgenografías, he tenido especial cuidado, al proceder a la ejecución de los mismos, en señalar más intensamente los contornos de las porciones del objeto más próximamente situadas al observador (y al tubo Roentgen) y viceversa, contrastando con lo que se observa en las reproducciones roentgenográficas. Las diferencias en el grosor de los trazos tienen en general sólo un valor relativo para determinados sitios y zonas próximos a ellos, no ofreciéndolo, sin embargo, para la totalidad de la roentgenografía ; no permiten tampoco deducir conclusiones sobre las relaciones de profundidad absolutas al comparar diversas imágenes.

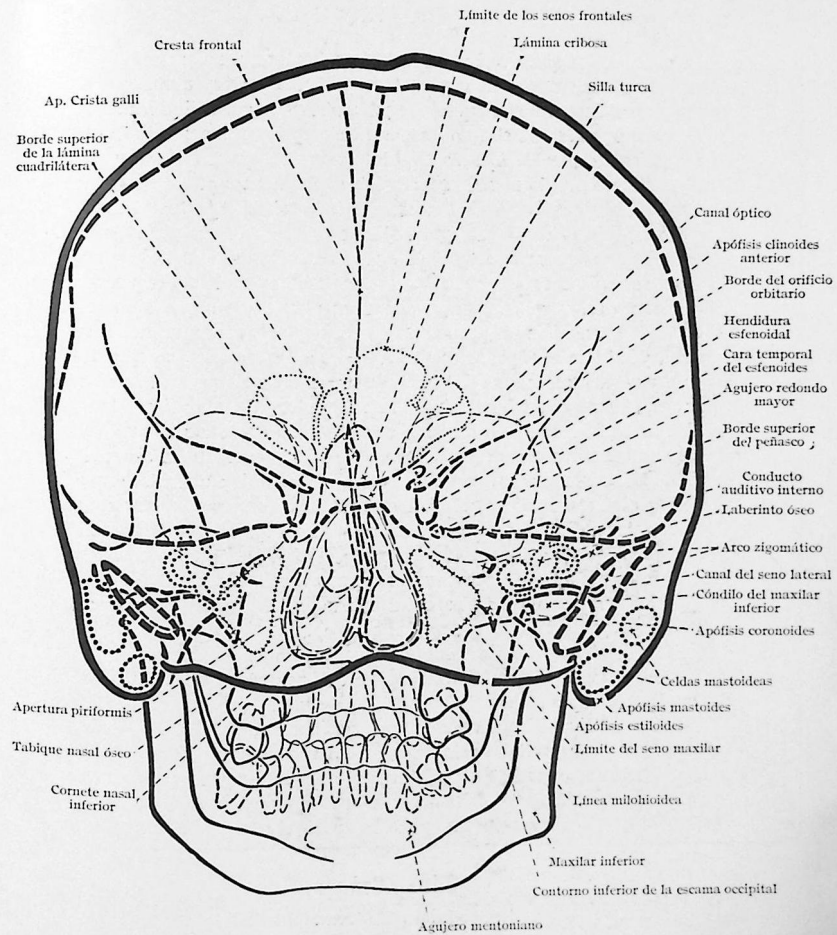
He representado mediante una línea discontinua los contornos de aquellos órganos que ordinariamente están recubiertos por parte de los mismos o por otros órganos. Han sido valoradas distintamente las diversas clases de trazos empleadas en los diferentes órganos ; por ejemplo, en las vértebras inclinadas — — — ; en las que no lo están — — —, etc.

He dado especial importancia al hecho de que los contornos de las partes alejadas estén siempre trazados mediante líneas discontinuas, para que de este modo puedan reconocerse fácilmente.

En los casos en que dos contornos se superponen, me he valido, siempre que ello ha sido necesario para la mejor comprensión, del empleo del método de los cartógrafos, es decir, he dibujado uno al lado del otro los dos contornos.



**354. Cráneo,**  
occipitofrontal  
Aumento: 3 × 5

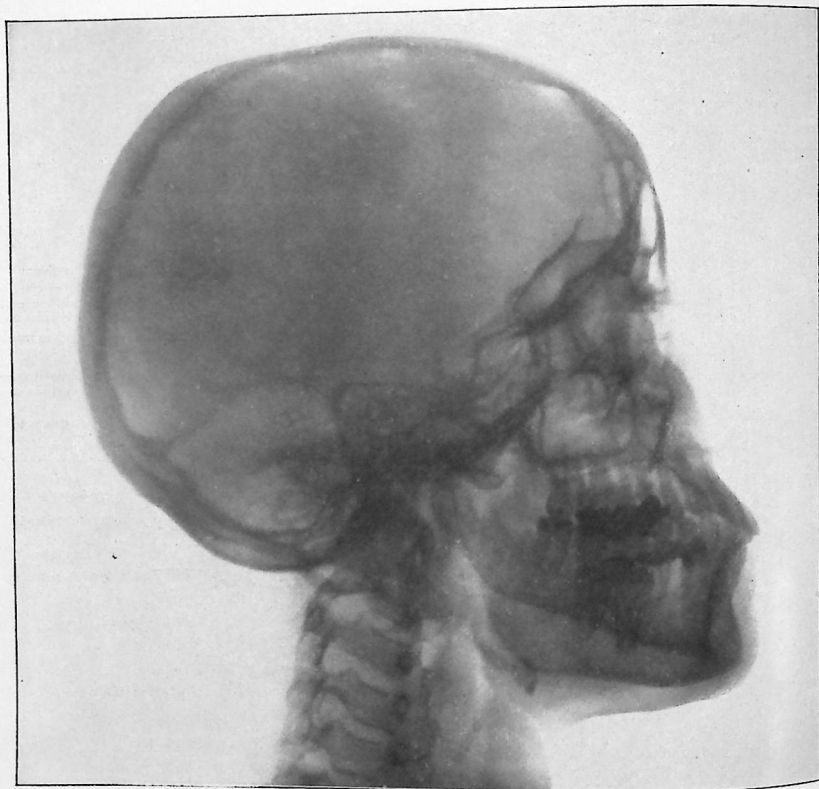


**355. Cráneo,**  
occipitofrontal

Aumento: 3 × 5

Calco de la figura 354

Las vértebras no se han tenido en cuenta

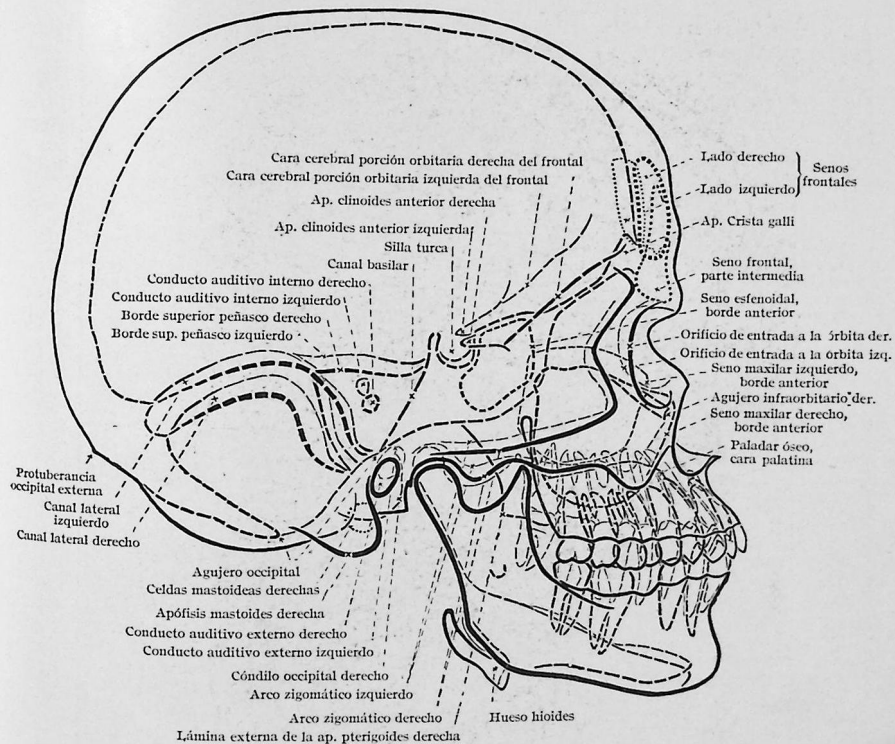


### 356. Cráneo,

derecha-izquierda (dextrosinistral)

Aumento : 1 × 2

Para la explicación véase figura 357



### 357. Cráneo,

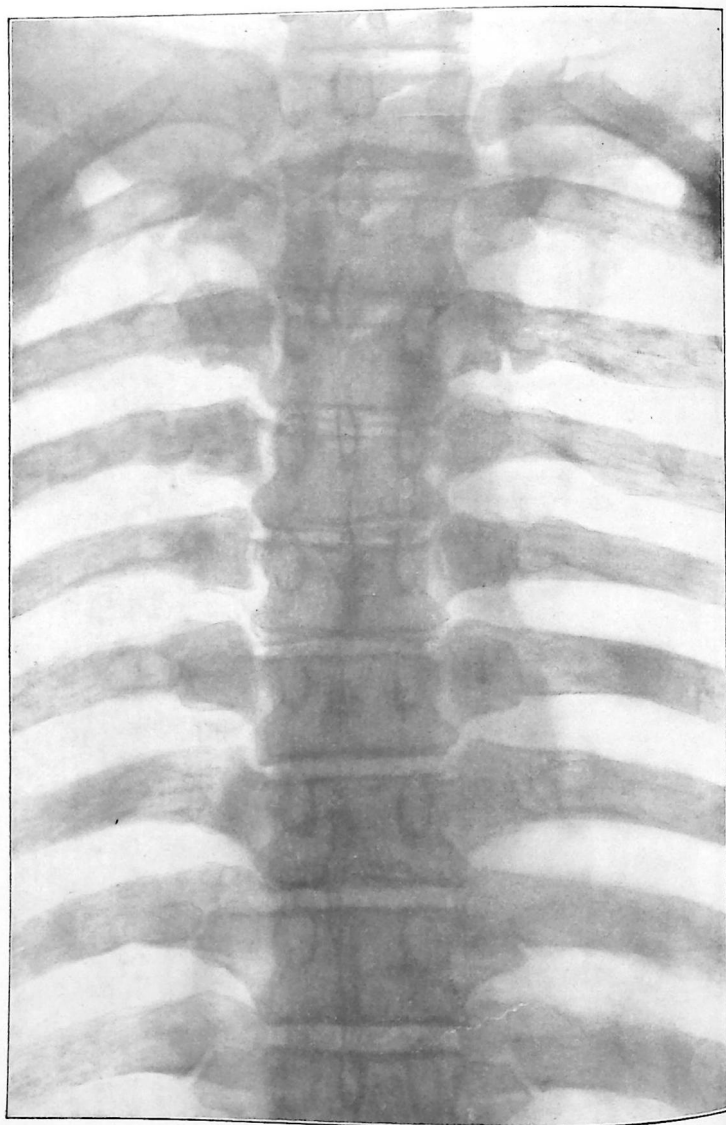
derecha-izquierda (dextrosinistral)

Haz central penetrando algo por encima del conducto auditivo externo derecho

Aumento : 1 × 2

Calco de la figura 356

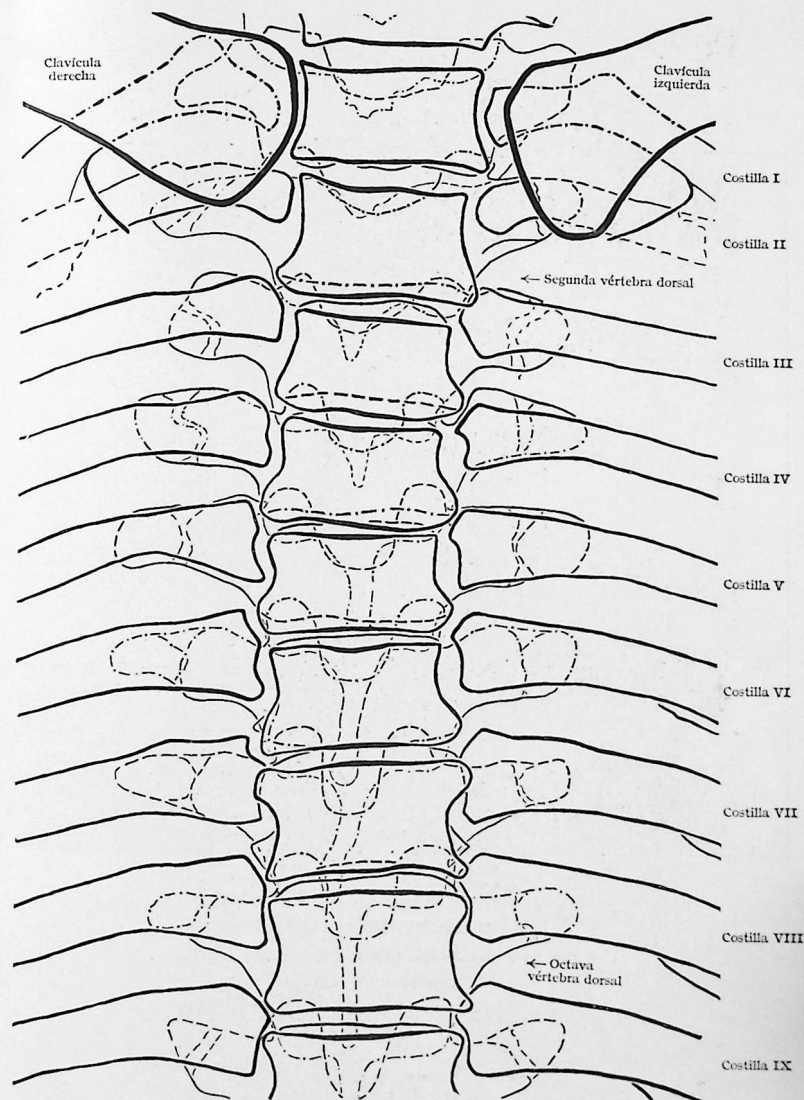
Las vértebras no se han tenido en cuenta



358. Vértebras dorsales y costillas

Ventrodorsal

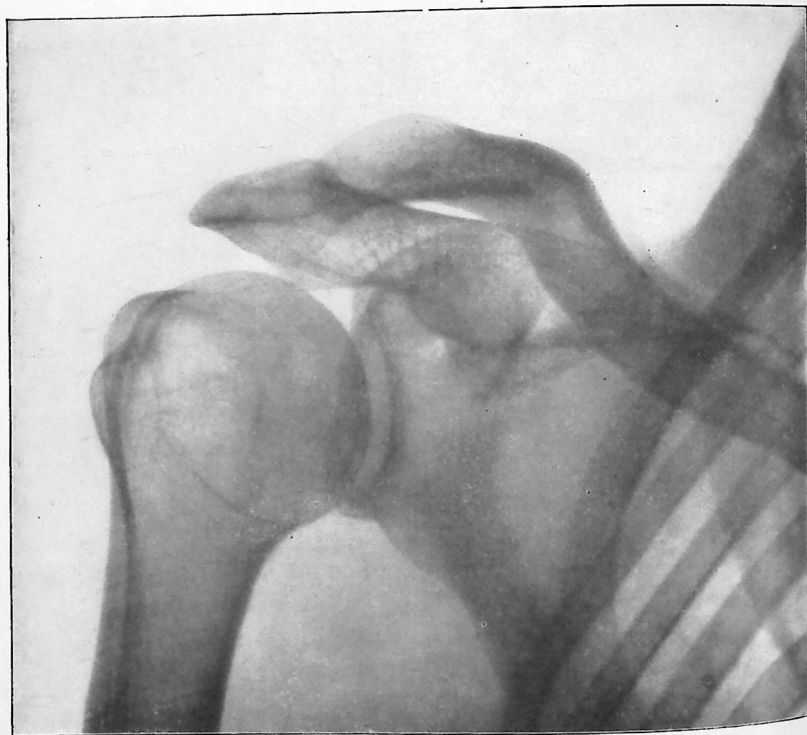
Aumento: 4 × 5



359. Vértebras dorsales y costillas

Ventrodorsal

Aumento: 4 × 5. Calco de la figura 358

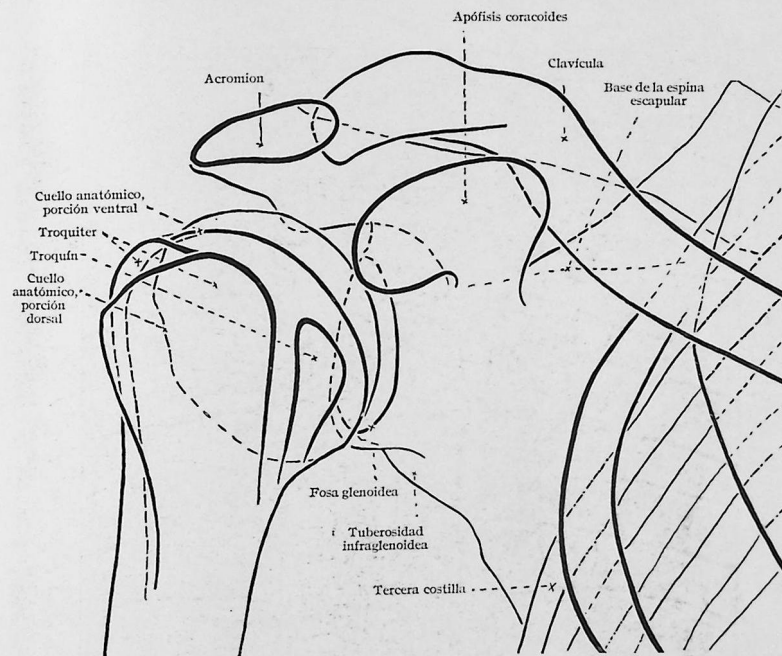


### 360. Hombro derecho,

brazo en rotación interna; ventrodorsal

Haz central entrando oblicuamente desde delante y arriba

Aumento:  $4 \times 5$



### 361. Hombro derecho,

brazo en rotación interna; ventrodorsal

Haz central entrando oblicuamente desde delante y arriba

Aumento:  $4 \times 5$

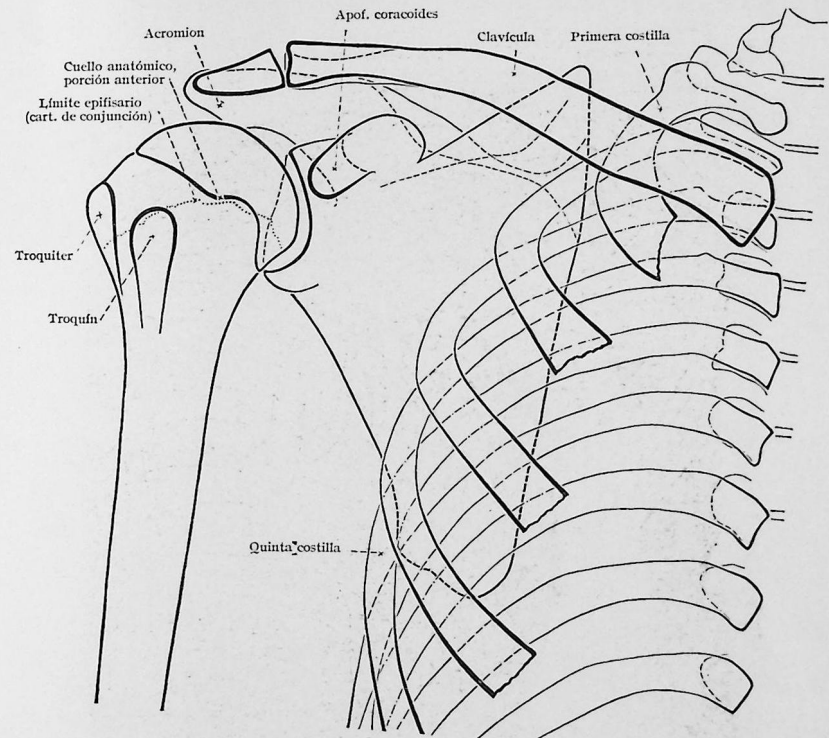
Calco de la figura 360



**362. Hombro derecho,**  
brazo en aducción, mano en supinación con la palma dirigida hacia delante; ventrodorsal

Aumento:  $1 \times 2$

Las figuras 362-365 proceden del mismo individuo

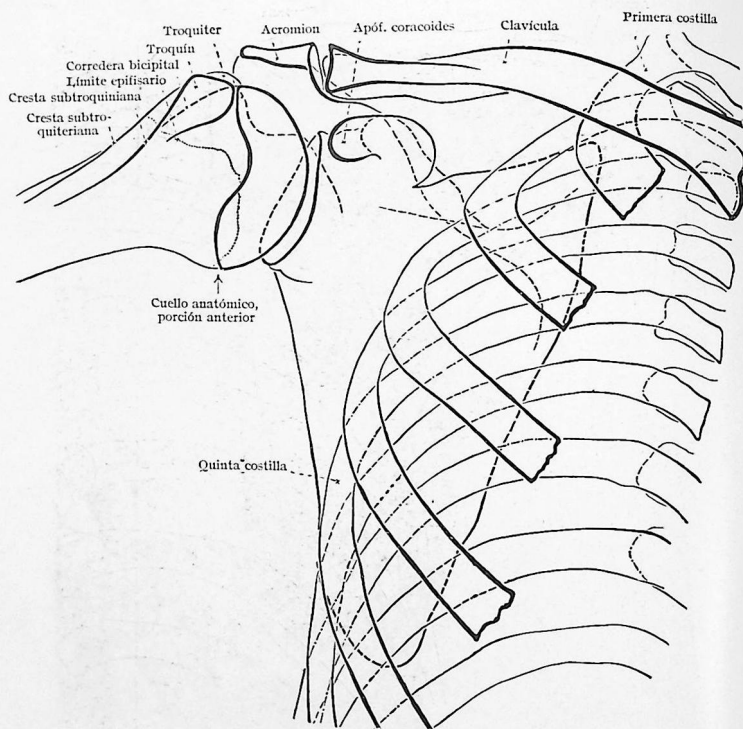


**363. Hombro derecho,**  
brazo en aducción, mano en supinación con la palma dirigida hacia delante; ventrodorsal

Aumento:  $1 \times 2$

Calco de la figura 362

Las figuras 362-365 proceden del mismo individuo



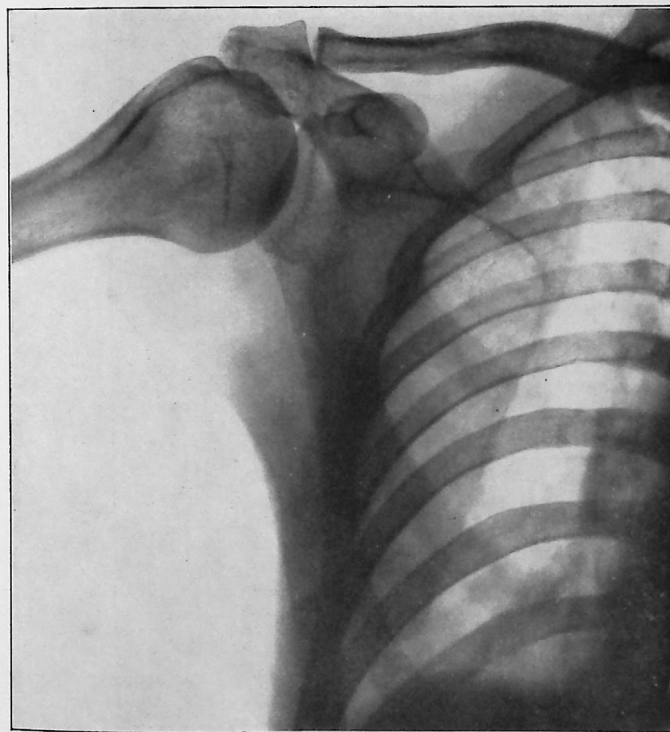
### 364. Hombro derecho,

brazo en abducción (casi 90°), mano en supinación con la palma dirigida hacia arriba; ventrodorsal

Aumento: 1 × 2

Calco de la figura 365

Las figuras 362-365 proceden del mismo individuo



### 365. Hombro derecho,

brazo en abducción (casi 90°), mano en supinación con la palma dirigida hacia arriba; ventrodorsal

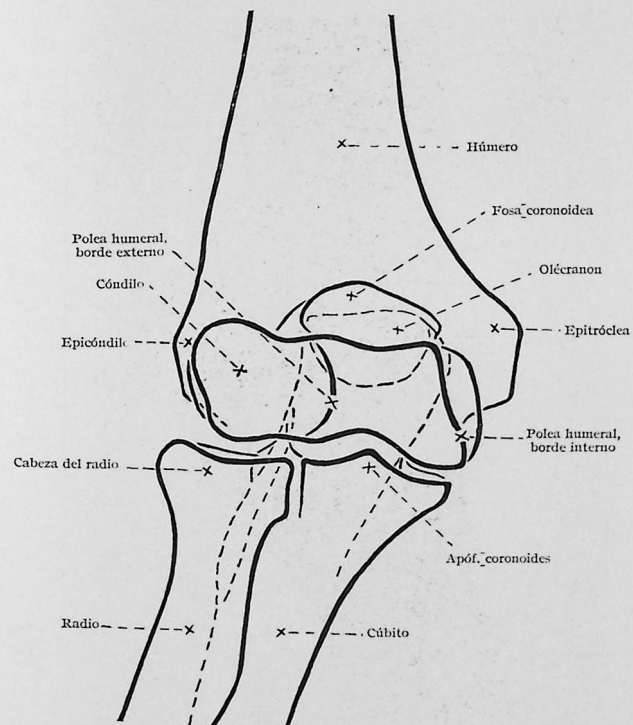
Aumento: 1 × 2

Las figuras 362-365 proceden del mismo individuo



**366. Articulación del codo derecho**  
en extensión, con supinación de la mano; ánteroposterior (volodorsal)

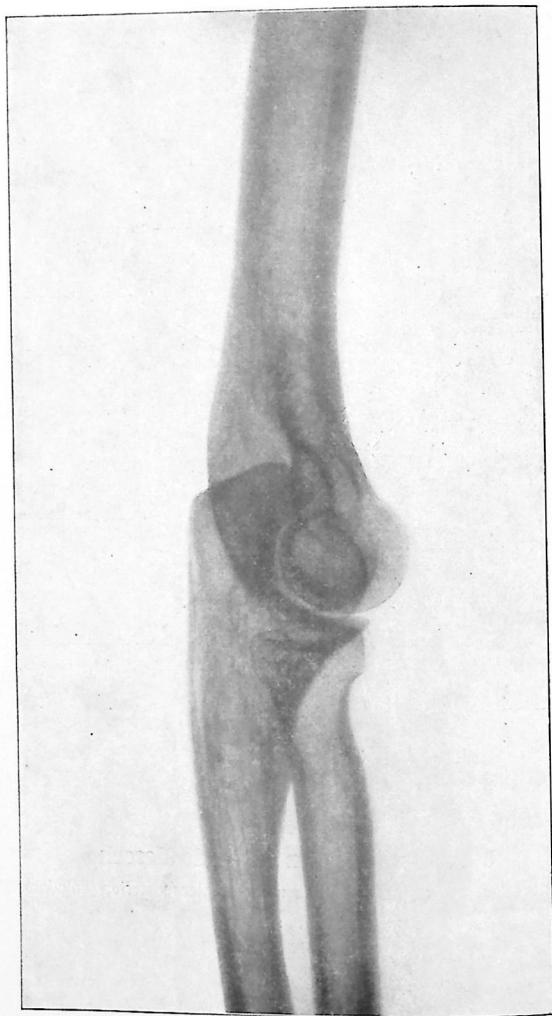
Aumento: 1 × 1



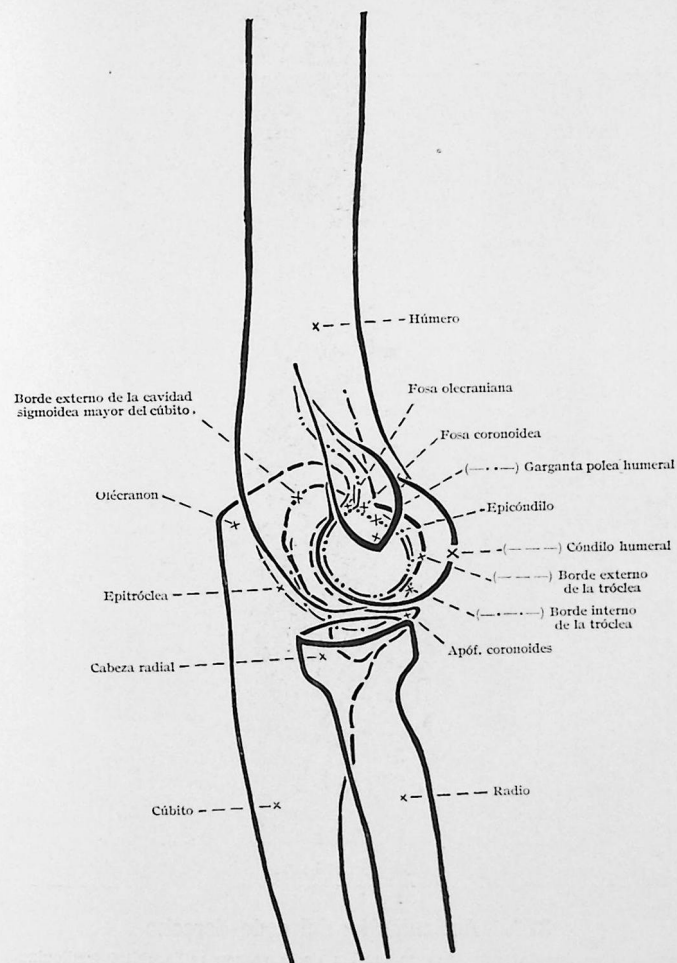
**367. Articulación del codo derecho**  
en extensión, con supinación de la mano; ánteroposterior (volodorsal)

Aumento: 1 × 1

Calco de la figura 366

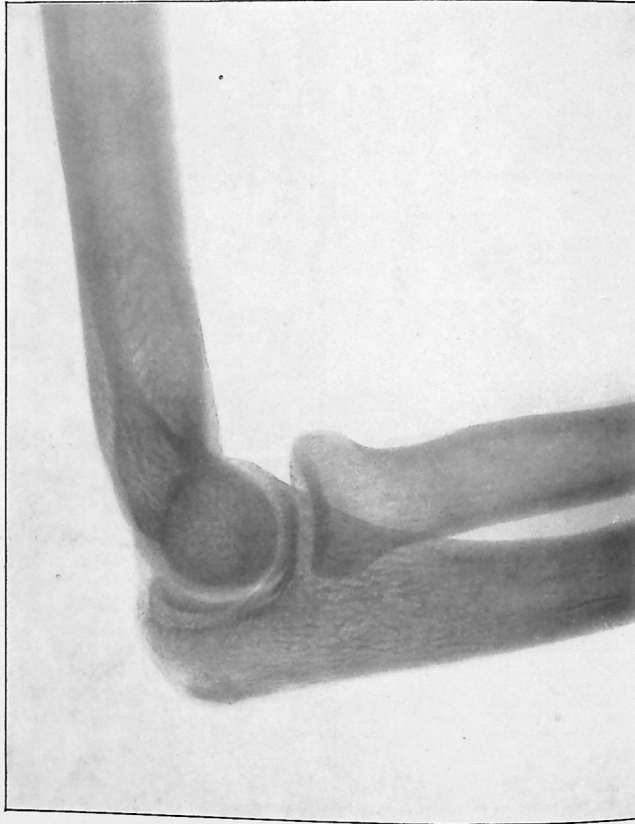


**368. Articulación del codo derecho**  
 en extensión, con supinación de la mano ; radiocubital (radioulnar)  
 Aumento : 1 × 1



**369. Articulación del codo derecho**  
 en extensión, con supinación de la mano ; radiocubital (radioulnar)

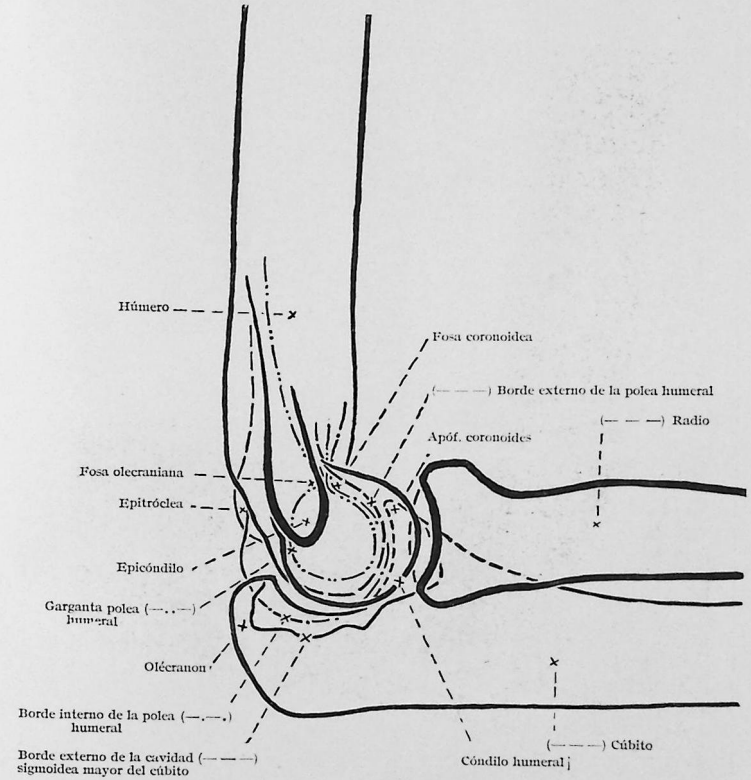
Aumento : 1 × 1  
 Calco de la figura 368



### 370. Articulación del codo derecho

flexionado en ángulo recto, con supinación de la mano; radiocubital (radioulnar)

Aumento: 1 × 1

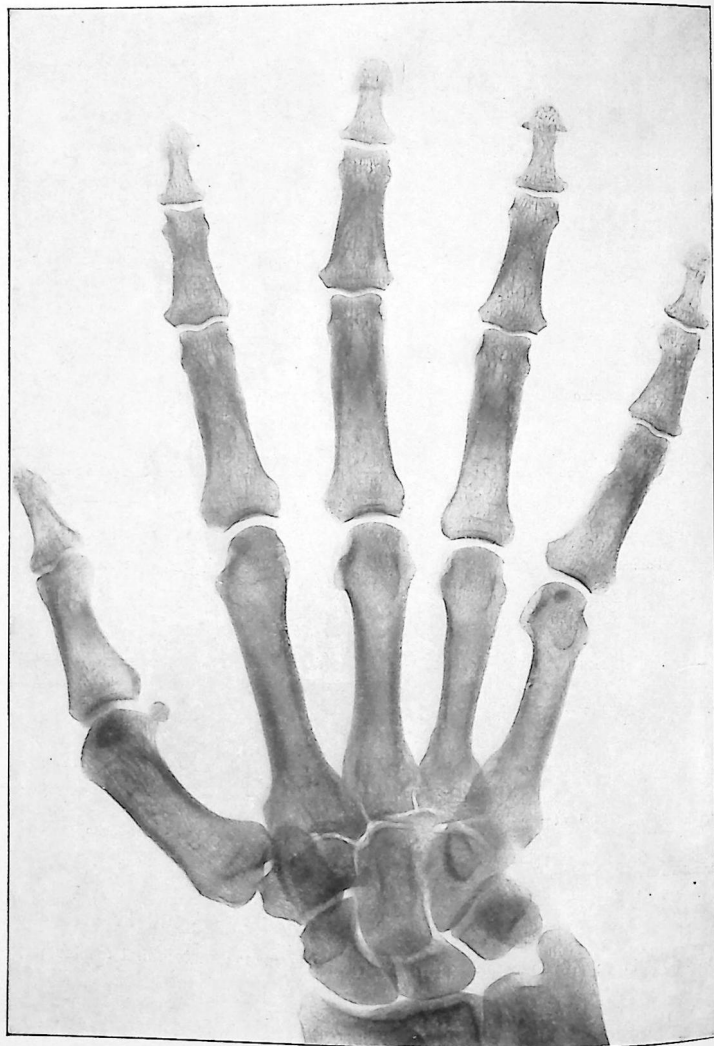


### 371. Articulación del codo derecho

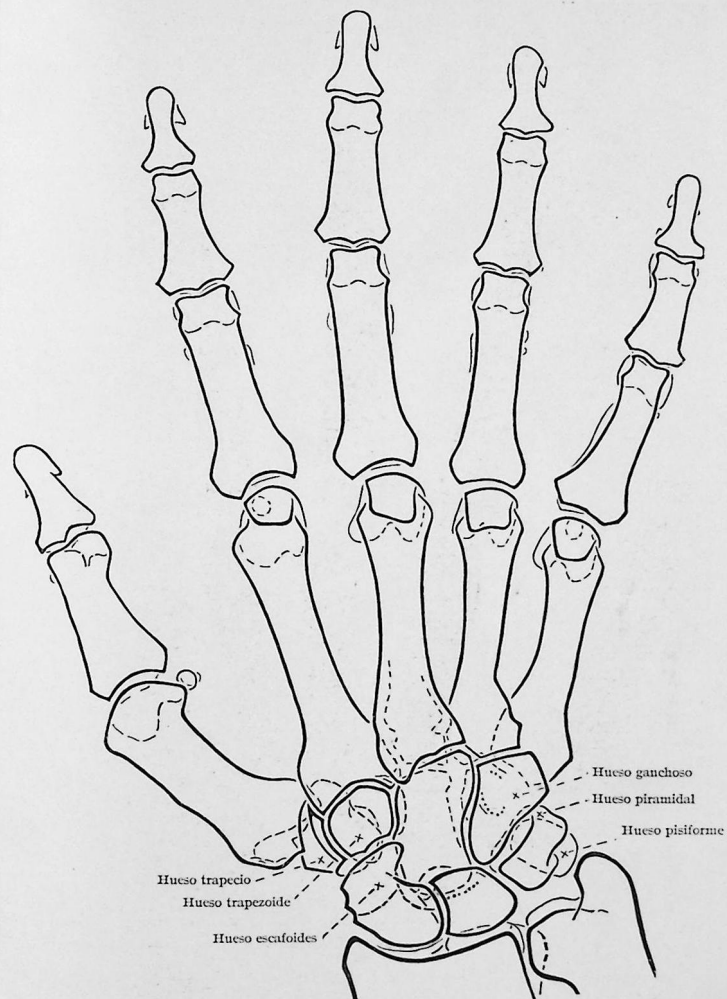
flexionado en ángulo recto, con supinación de la mano; radiocubital (radioulnar)

Aumento: 1 × 1

Calco de la figura 370



**372. Mano derecha**  
 en extensión y pronación; pósterioanterior (dorsovolar)  
 Para la explicación véase figura 373  
 Aumento: 4 × 5



**373. Mano derecha**  
 en extensión y pronación; pósterioanterior (dorsovolar)  
 Haz central pasando por la tercera articulación carpometacarpiana  
 Aumento: 4 × 5  
 Calco de la figura 372



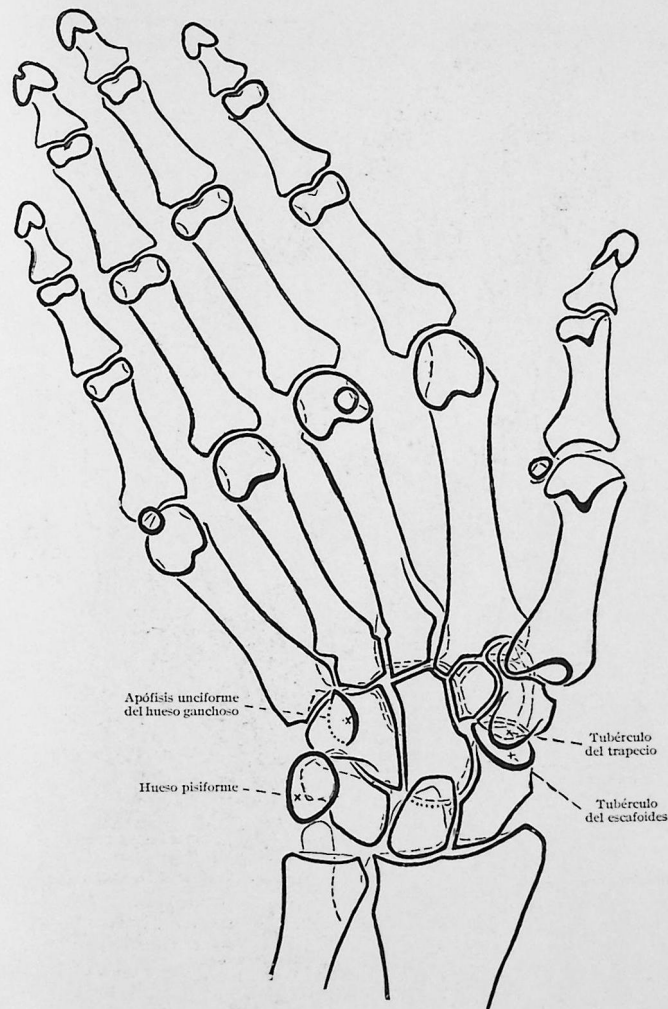
### 374. Mano derecha

en extensión, supinación y abducción cubital; ánteroposterior (volodorsal)

Para la explicación véase figura 375

Aumento: 4 × 5

Las figuras 374-377 proceden de la misma mano



### 375. Mano derecha

en extensión, supinación y abducción cubital; ánteroposterior (volodorsal)

Haz central pasando por el cuerpo del hueso grande

Aumento: 4 × 5

Calco de la figura 374

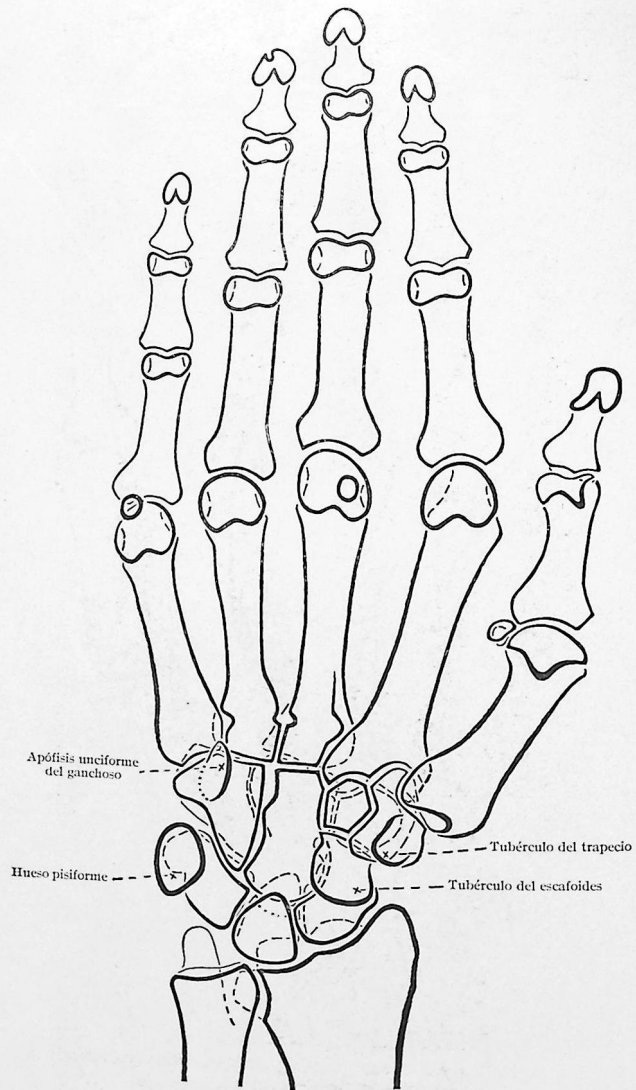
Las figuras 374-377 proceden de la misma mano

Apófisis unciniforme  
del hueso ganchoso

Hueso pisiforme

Tubérculo  
del trapecio

Tubérculo  
del escafoides



### 376. Mano derecha

en extensión, supinación y abducción radial; ánteroposterior (volodorsal)  
Haz central pasando por el cuerpo del hueso grande

Calco de la figura 377

Aumento:  $4 \times 5$ . Las figuras 374-377 proceden de la misma mano



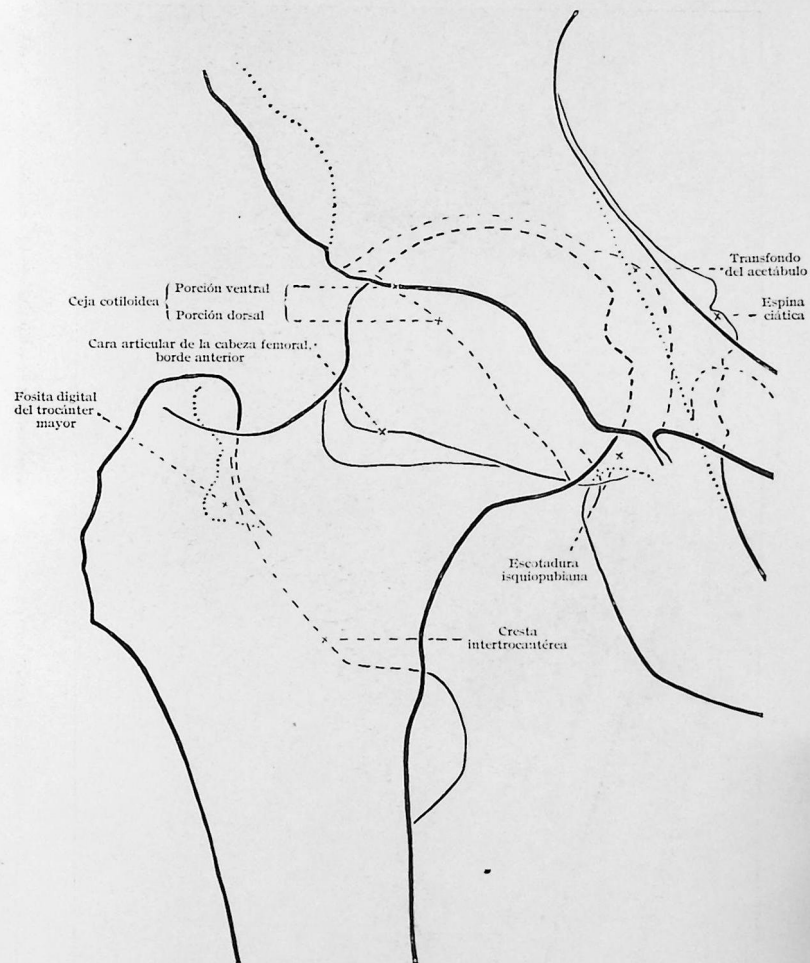
### 377. Mano derecha

en extensión, supinación y abducción radial; ánteroposterior (volodorsal)  
Para la explicación véase figura 376

Aumento:  $4 \times 5$ . Las figuras 374-377 proceden de la misma mano



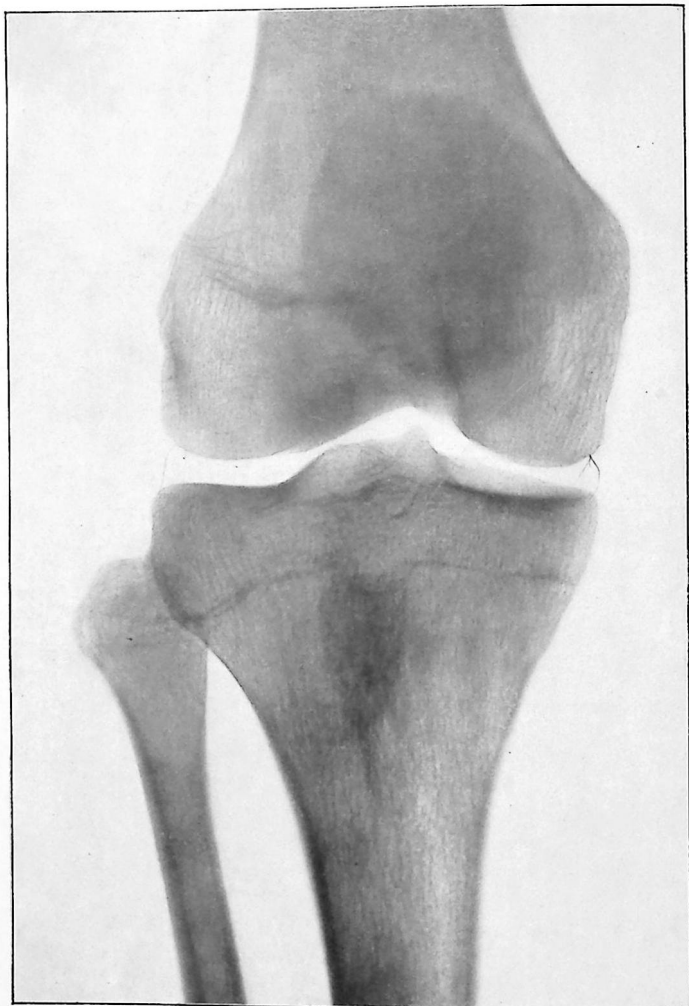
**378. Cadera derecha,**  
 muslo en extensión y algo en rotación interna; ventrodorsal  
 Para la explicación véase figura 379. Aumento:  $4 \times 5$



**379. Cadera derecha,**

muslo en extensión y algo en rotación interna; ventrodorsal  
 Haz central pasando por la parte media de la cabeza del fémur

Aumento:  $4 \times 5$   
 Calco de la figura 378

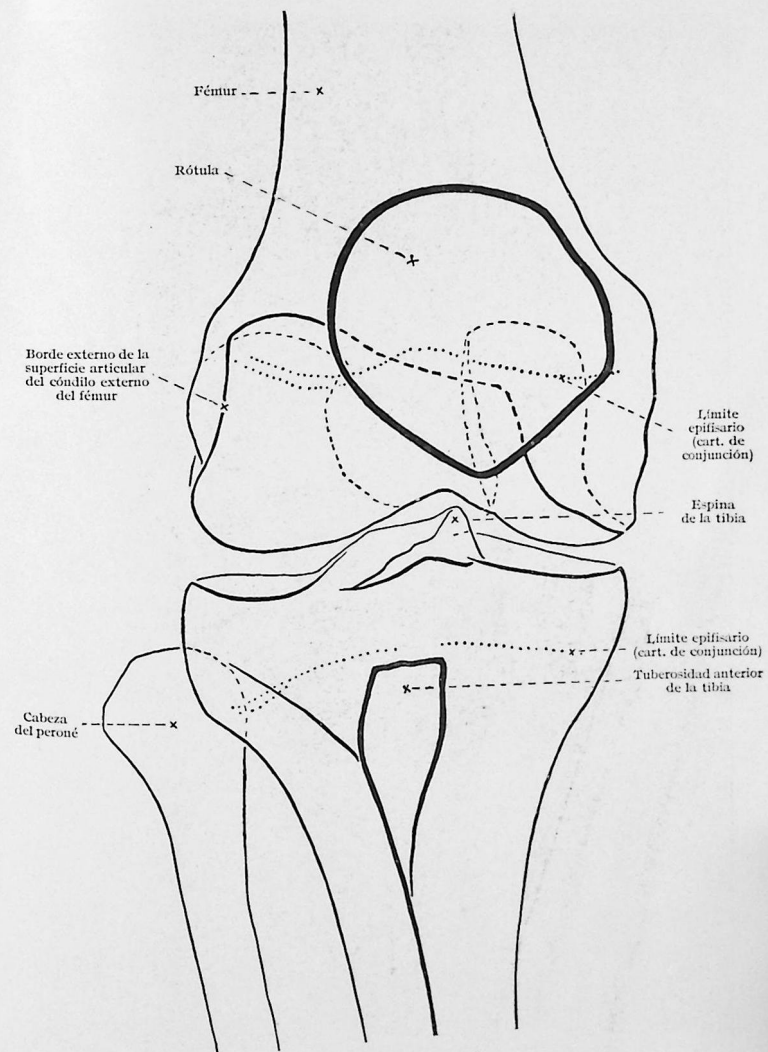


### 380. Rodilla derecha

en extensión; ánteroposterior (ventrodorsal)

Para la explicación véase figura 381

Aumento: 4 × 5

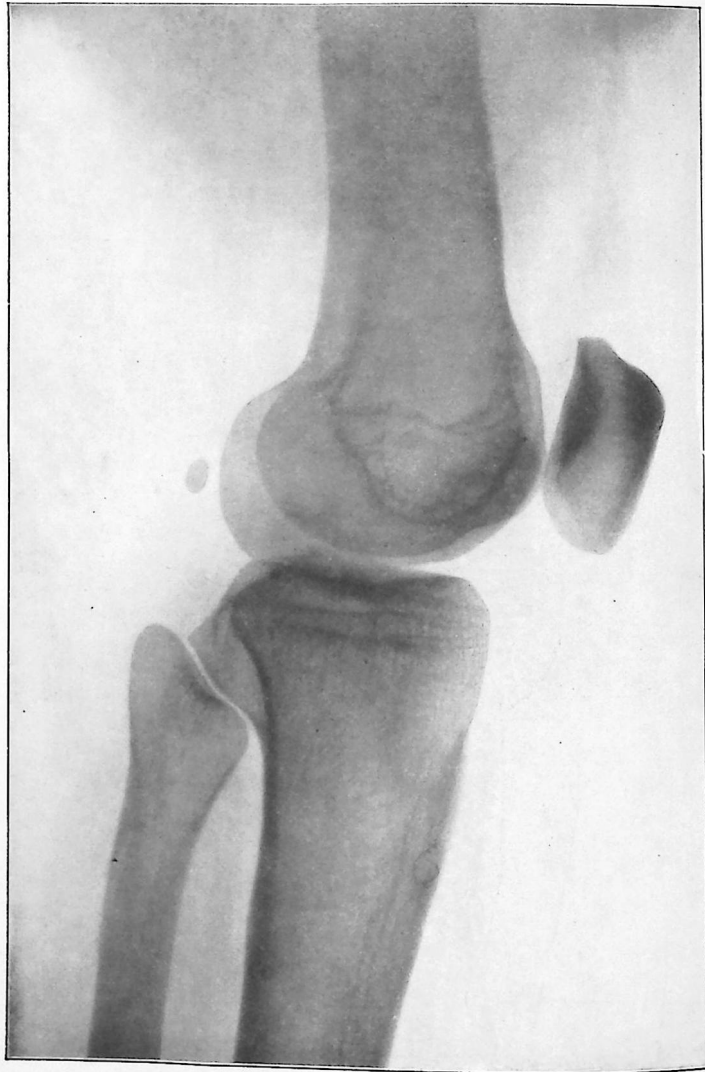


### 381. Rodilla derecha

en extensión; ánteroposterior (ventrodorsal)  
Haz central pasando algo por debajo de la rótula

Aumento: 4 × 5

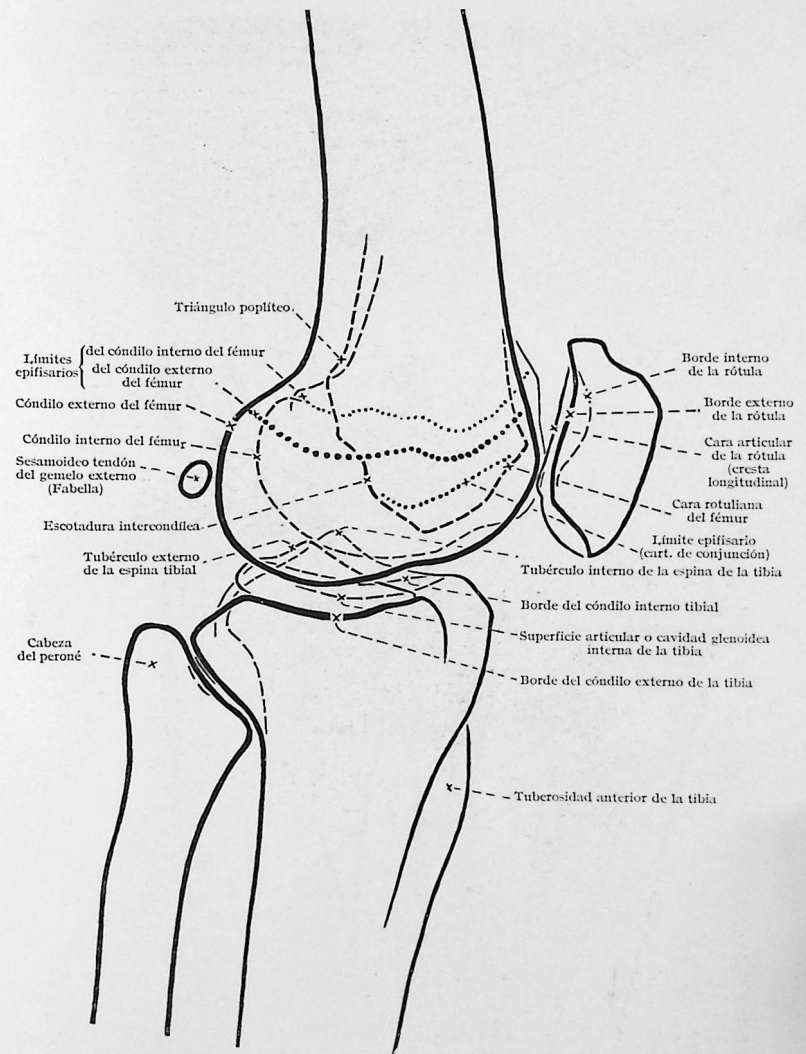
Caleo de la figura 380



### 382. Rodilla derecha

en extensión ; peroneotibial (fibulotibial)

Para la explicación véase figura 383. Aumento : 4 x 5

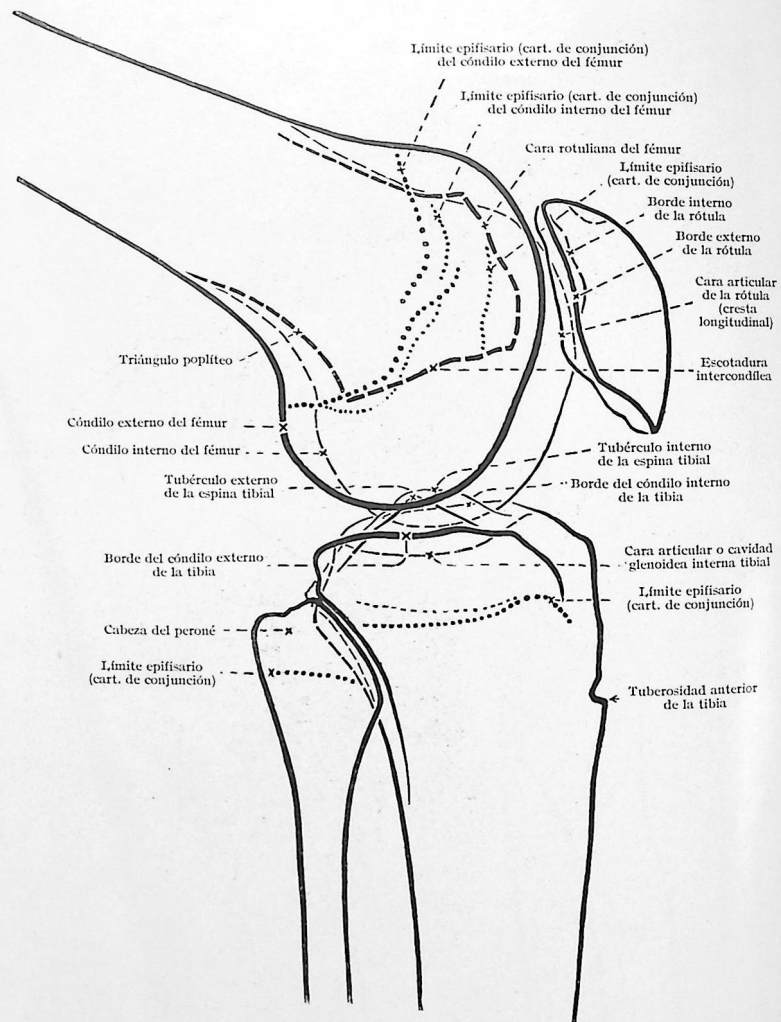


### 383. Rodilla derecha

en extensión ; peroneotibial (fibulotibial)

Haz central pasando por delante y algo por arriba de la tuberosidad externa del fémur

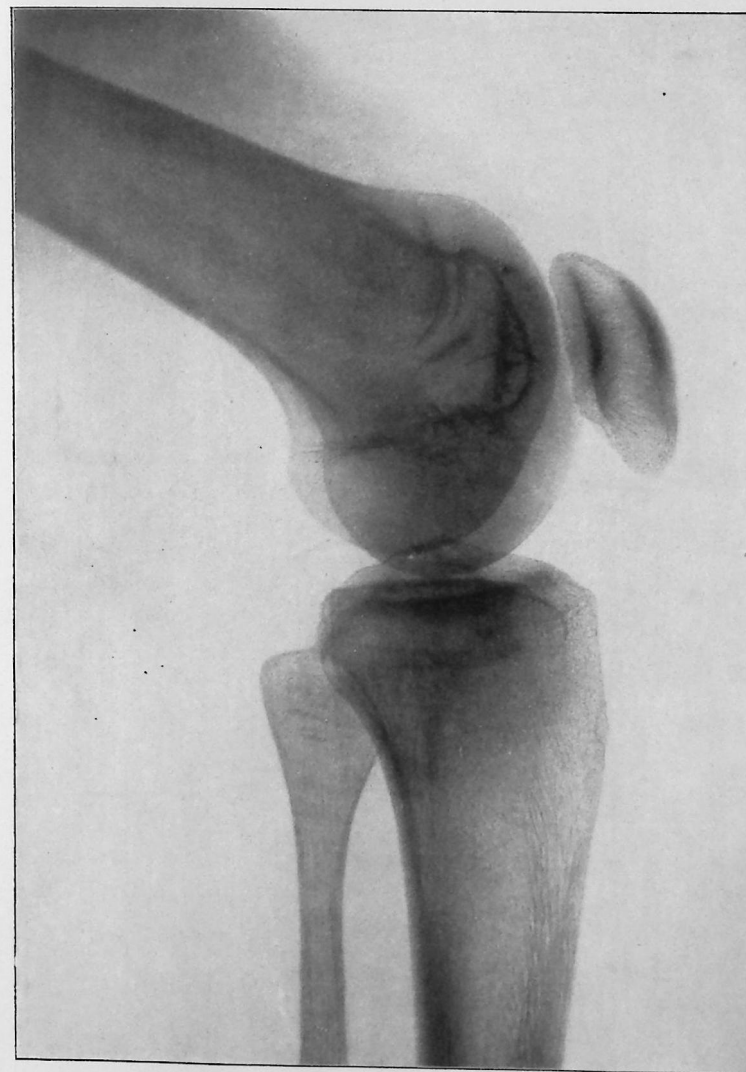
Aumento : 4 x 5. Calco de la figura 382



### 384. Rodilla derecha

en flexión; peroneotibial (fibulotibial)  
 Haz central pasando por delante y algo por arriba de la tuberosidad externa del fémur

Aumento:  $4 \times 5$   
 Calco de la figura 385



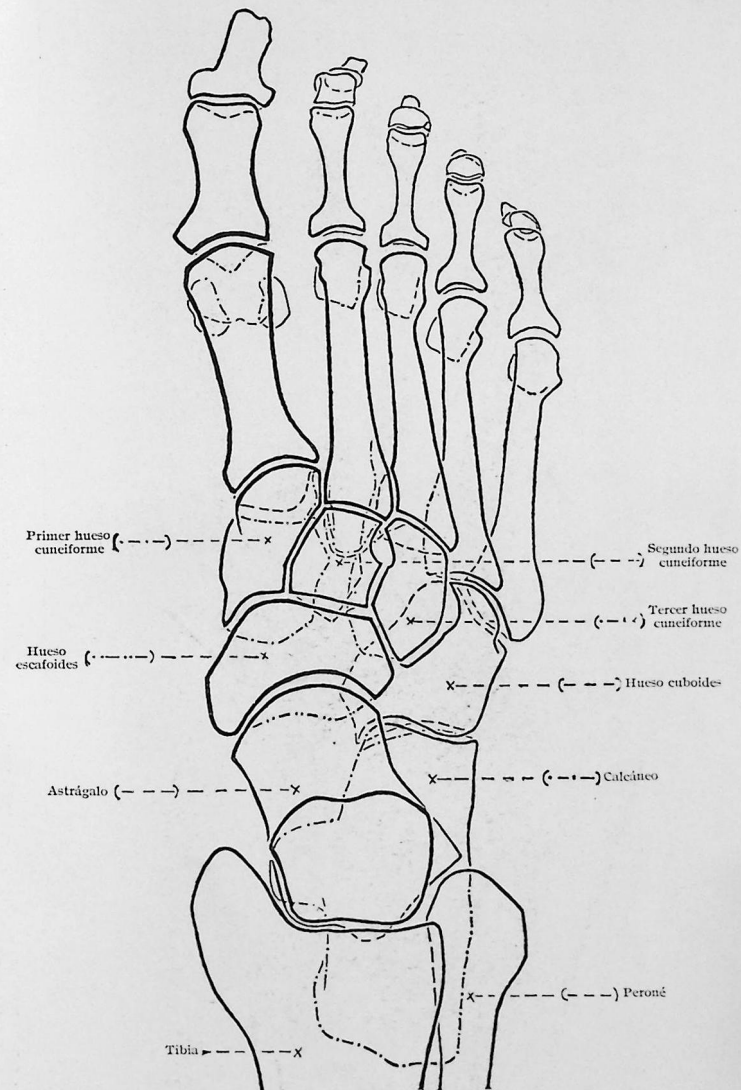
### 385. Rodilla derecha

en flexión; peroneotibial (fibulotibial)

Para la explicación véase figura 384. Aumento:  $4 \times 5$



386. Pie derecho en flexión plantar; dorsoplantar  
Aumento: 4 × 5

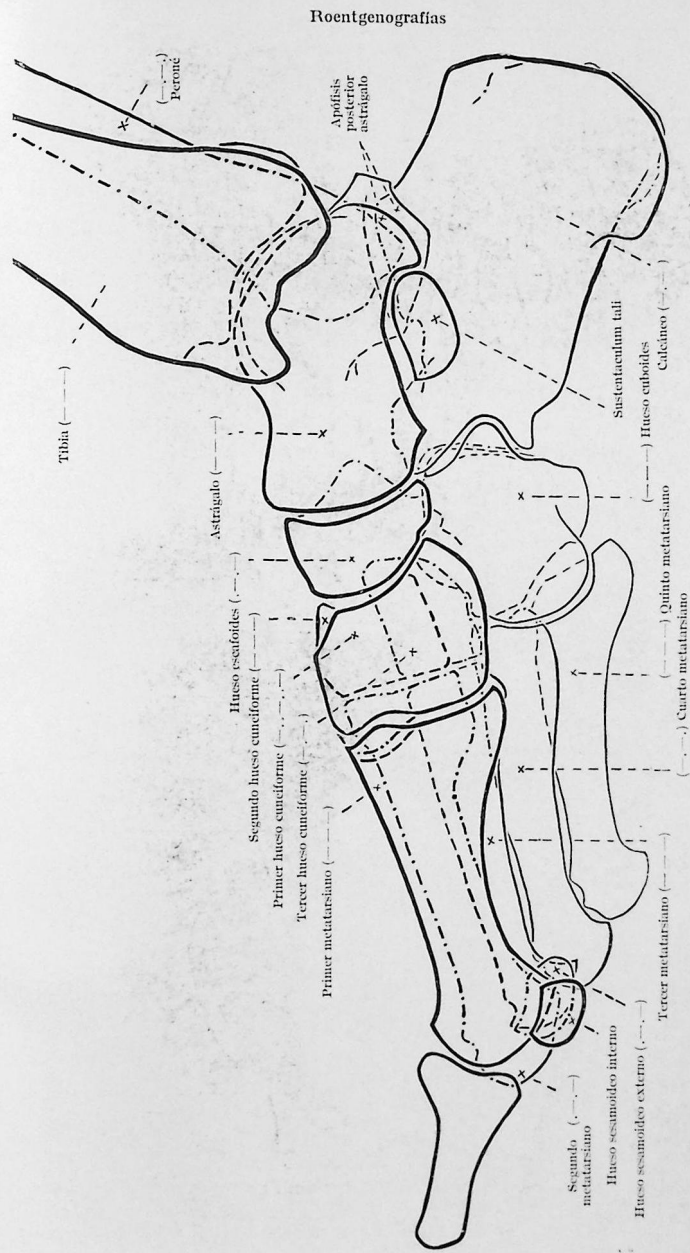


387. Pie derecho  
en flexión plantar; dorsoplantar  
Aumento: 4 × 5. Calco de la figura 386



388. Pie derecho en flexión plantar ligera, en posición de apoyo; tibioperonea (tibiofibular). Aumento: 1 × 5

(Las líneas transversales oscuras de la tibia obedecen a irregularidades en el crecimiento óseo, tal como se observan particularmente en el raquitismo)



389. Pie derecho en flexión plantar ligera, en posición de apoyo; tibioperonea (tibiofibular). Aumento: 1 × 5

Calco de la figura 388

## Índice alfabético castellano del tomo I

- Abertura externa del acueducto del caracol, 28.  
 — — del conducto carotídeo, 28.  
 — — — timpánico, 29.  
 — torácica inferior, 111.  
 — superior, 111.  
 Acetábulo, 149.  
 Acueducto de Falopio, 31.  
 Agujero ciático mayor, 232.  
 — ciego, 34.  
 — del frontal, 40.  
 — condíleo, 86.  
 — anterior, 20.  
 — de conjunción, 92.  
 — costotransverso, 93.  
 — esfenoespinoso, 24.  
 — esfenopalatino, 75, 80.  
 — estilomastoideo, 29, 31.  
 — etmoidal posterior, 41.  
 — incisivo, 49.  
 — infraorbitario, 47.  
 — mentoniano, 54.  
 — obturador, 153.  
 — occipital, 18.  
 — oval, 24.  
 — palatino mayor, 50.  
 — parietal, 39.  
 — rasgado anterior, 28.  
 — — posterior, 19, 28.  
 — redondo mayor, 24.  
 — — menor, 24.  
 — sacro (quinto), 100.  
 — transverso, 93.  
 — vertebral, 95.  
 Agujeros sacros anteriores, 100.  
 — — posteriores, 101.  
 Ala mayor del esfenoides, 23.  
 — menor, 24.  
 Alas del vómer, 46.  
 Alvéolos dentarios, 49.  
 Ángulo articular de la escápula, 122.  
 — costal, 107.  
 — externo de la escápula, 122.  
 Anillo fibroso, 195.  
 — timpánico, 34.  
 Antebrazo, 130.  
 Apéndice xifoides, 111.  
 Apéndices costiformes, 99.  
 Apófisis alveolar, 49.  
 — articular inferior, 92.  
 — — superior, 92.  
 — articulares inferiores, 95.  
 — ascendente, 48.  
 — clinoides media, 22.  
 Apófisis alveolar, posterior, 22.  
 — coracoides, 122.  
 — coronoides, 131.  
 — crista galli, 89.  
 — espinosa, 92.  
 — estiloideas, 29, 131, 133.  
 — — cubital, 134.  
 — — radial, 134.  
 — — del tercer metacarpiano, 141.  
 — etmoidal, 43.  
 — externa del astrágalo, 174.  
 — geni inferior, 55.  
 — — superiores, 54.  
 — lagrimal, 43.  
 — mastoides, 27.  
 — maxilar, 43.  
 — menor del calcáneo, 175.  
 — odontoides, 95.  
 — orbitarias externas, 34, 36.  
 — — internas del frontal, 35.  
 — palatina, 49.  
 — piramidal, 50.  
 — posterior del astrágalo, 174.  
 — pterigoides, 24.  
 — supraepitrocLEAR, 127.  
 — transversa, 92.  
 — unciforme, 41.  
 — vaginal, 29, 33.  
 — yugular, 19.  
 — zigomática 25, 48.  
 — zigomáticas, 34, 36.  
 Arco anterior, 94.  
 — costal, 106.  
 — dorsal, 94.  
 — superciliar, 34.  
 — vertebral, 92.  
 Articulación acromioclavicular, 215.  
 — calcáneoastragalinaescafoidea, 260.  
 — calcáneo cuboidea, 265.  
 — carpometacarpiana común, 226.  
 — — del pulgar, 227.  
 — del codo, 219.  
 — costotransversa, 210.  
 — coxofemoral, 237.  
 — de Chopart, 265.  
 — escapulohumeral, 217.  
 — esternoclavicular, 214.  
 — de Lisfranc, 265.  
 — radiocarpiana, 225.  
 — radiocubital, 224.  
 — — inferior, 224.  
 — — superior, 224.  
 — de la rodilla, 242.  
 — sacroiliaca, 231.

Articulación subastragalina, 260.  
 — timporomaxilar, 190.  
 — tibioperonea inferior, 254.  
 Articulación tibioperonea superior, 254.  
 — tibioperoneoastragalina, 255.  
 Articulaciones atloidoaxoideas, 202.  
 — atloidooccipitales, 201.  
 — del cinturón escapular, 214.  
 — de la columna vertebral, 194.  
 — cuneoescafoideas, 265.  
 — de los dedos del pie, 266.  
 — digitales, 229.  
 — intercarpianas, 225.  
 — intermetatarsianas, 266.  
 — de la mano, 225.  
 — metacarpofalángicas, 228.  
 — metatarsofalángicas, 266.  
 — del pie, 255, 265.  
 — tarsometatarsianas, 265.  
 — vertebrales, 208.  
 Asta mayor, 60.  
 — menor, 60.  
 Asten del cóccix, 104.  
 — del sacro, 102.  
 Astrágalo, 174, 189.  
 Atlas, 93, 94, 118.  
 Axis, 93, 95, 118.  
 Base, 180.  
 — de los metacarpianos, 141.  
 Basesfenoides, 87.  
 Bolsa común de los gemelos y del semimembranoso, 252.  
 — iliopectínea, 239.  
 — infrarrotuliana profunda, 252.  
 — poplítea, 252.  
 — prerrotuliana subaponeurótica, 252.  
 — subcutánea, 252.  
 — subfascial, 252.  
 — de Rathke, 87.  
 — serosa subcoracoidea, 218.  
 Borde escamoso, 24.  
 — lambdoideo, 20.  
 — orbitario, 77.  
 Bordes orbitarios, 34.  
 Cabeza del astrágalo, 175.  
 — costal, 106.  
 — femoral, 163.  
 — de los metacarpianos, 141.  
 — del peroné, 171.  
 — radial, 133.  
 Calcáneo, 175.  
 Canal de la arteria vertebral, 94.  
 — basilar, 18.  
 — carotídeo, 22.  
 — costal, 107.  
 — esfenovomeriano lateral, 25.  
 — faríngeo, 25.  
 — infraorbitario, 47.  
 — lagrimal, 44, 47.  
 — longitudinal, 39.  
 — milohioideo, 55.  
 — músculotubárico, 29.  
 — obturador, 153.  
 — obturatriz, 153.  
 — óptico, 22, 77.  
 — petroso, 18.  
 — superior, 28.  
 — ptérigopalatino, 25.  
 — pulmonar, 109.  
 — del seno transverso, 28.  
 — subclavio, 108.

Canales etmoidales, 41.  
 — orbitarios internos, 41.  
 — vidiano y ptérigopalatino, 75.  
 Cápsula articular, 190, 237.  
 — del codo, 220.  
 Cápsula cartilaginosa del laberinto, 88.  
 — — nasal, 89.  
 — — cutánea craneal, 85.  
 Cápsulas articulares, 196.  
 Cara anteroinferior del peñasco, 29.  
 — anterosuperior del peñasco, 30.  
 — auricular del sacro, 103.  
 — basilar del peñasco, 28.  
 — cerebelosa del peñasco, 28.  
 — cerebral del peñasco, 30.  
 — cubital, 130.  
 — dorsal de la escápula, 121.  
 — — del sacro, 101.  
 — — maleolar peronea, 174.  
 — nasal del maxilar, 47.  
 — orbitaria del esfenoides, 23.  
 — parietal, 38.  
 — pelviana del sacro, 102.  
 — pósteroinferior del peñasco, 28.  
 — pósterosuperior del peñasco, 28.  
 — subtemporal del esfenoides, 23.  
 — superior del sacro, 102.  
 — temporal, 24.  
 — timpánica del peñasco, 29.  
 — ventral del sacro, 100.  
 — ventrocranial del sacro, 102.  
 Carilla articular acromial, 124.  
 — — del acromión, 121.  
 — — costal, 95, 97.  
 — — infraglenoidea, 122.  
 — — o rugosidad supraglenoidea, 122.  
 Carpo, 139, 147.  
 Cartilago costal, 106, 107.  
 — del tabique, 42, 82.  
 Cavidad cotiloidea, 149.  
 — glenoidea, 25, 122, 170.  
 — del radio, 133.  
 — medular, 3.  
 — nasal, 80.  
 — orbitaria, 77.  
 — sigmoidea del radio, 133.  
 Celdas etmoidales, 36.  
 — mastoideas, 28.  
 Cinturón pelviano, 149.  
 — torácico, 119.  
 Clavicula, 124, 146.  
 Coana, 81.  
 Cóccix, 104, 119.  
 Columna vertebral, 92.  
 Concha nasal inferior, 43, 89.  
 — — media, 41.  
 — — superior, 41.  
 Cóndilo humeral, 127.  
 — lateral o externo, 164.  
 — medial o interno, 164.  
 — occipital, 19.  
 — del temporal, 25.  
 Cóndilos, 164.  
 Conducto auditivo externo, 32.  
 — — interno, 28.  
 — — carotídeo, 28.  
 — — caróticotimpánico, 32.  
 — — carpiano, 139.  
 — — condileo anterior, 20.  
 — — incisivo, 49.  
 — — infraorbitario, 47, 79.  
 — — de Jacobson, 32.  
 — — nasolagrimal, 43, 47, 81.

Conducto nutricio, 125.  
 — obturador, 153, 235.  
 — óptico, 24.  
 — palatino anterior, 49.  
 — posterior de la cuerda del tímpano, 32.  
 — ptérigopalatino, 75.  
 — del ramo articular del neumogástrico, 32.  
 — sacro, 100.  
 — subpubiano, 235.  
 — timpánico, 32.  
 — vidiano, 25.  
 Conductos alveolares, 47.  
 — etmoidales, 37.  
 — de Havers, 3.  
 — ópticos, 22.  
 — orbitarios internos, 37, 82.  
 Cornete nasal inferior, 43.  
 — — medio, 41.  
 — — superior, 41.  
 Corpúsculos meníngeos de Pacchioni, 39.  
 Corredora bicípital, 127.  
 Costal, 106.  
 Costillas, 106, 119.  
 — esternales, 106.  
 — flotantes, 106.  
 — undécima y duodécima, 109.  
 — verdaderas, 106.  
 Coxal, 149, 186.  
 Cráneo primordial, 85.  
 Cresta del cuboide, 179.  
 — esfenoidal, 23.  
 — esfenotemporal, 23.  
 — frontal, 34.  
 — del glúteo mayor, 162.  
 — interósea, 130, 132, 170.  
 — lagrimal, 44.  
 — nasal, 50, 82.  
 — obturatriz dorsal, 153.  
 — ventral.  
 — occipital externa, 20.  
 — pectínea, 153, 162.  
 — piramidal, 28.  
 — sacra, 401.  
 — subtroquiniana, 127.  
 — subtroquiteriana, 127.  
 — de la tibia, 170.  
 — turbinal inferior, 48, 51.  
 — — del maxilar, 43.  
 — — superior, 48, 51.  
 Cúbito, 130, 146.  
 Cuboide, 179, 189.  
 Cuello de la escápula, 122.  
 — radial, 133.  
 Cuerda ligamentosa de Weitbrecht, 224.  
 Cuerpo, 22, 60, 141.  
 — del astrágalo, 174.  
 — del esternón, 111.  
 — de la falange, 141.  
 — del fémur, 162.  
 — del húmero, 125.  
 — del maxilar, 46, 54.  
 — del pubis, 153.  
 — del radio, 132.  
 — vertebral, 92.  
 Cuneiformes, 178, 189.  
 Diáfisis de los metatarsianos, 180.  
 — del peroné, 171.  
 — de la tibia, 170.  
 Discos intervertebrales, 194.  
 Eminencia externa del carpo, 139.  
 — interna del carpo, 139.

Eminencia parietal, 38.  
 Eminencias alveolares, 49.  
 — mamilares, 21, 23.  
 Epicóndilo, 127.  
 Epifisis distal de los metatarsianos, 180.  
 — — de la tibia, 171.  
 — — inferior de la tibia, 171.  
 — — proximal de la tibia, 170.  
 — superior de la tibia, 170.  
 Eptroclea, 127.  
 Escafoides, 136, 177, 189.  
 Escama occipital, 20.  
 Escápula, 120, 146.  
 Escotadura ciática mayor, 151.  
 — — clavicular, 111.  
 — — coracoidea, 120.  
 — — etmoidal, 36.  
 — — lagrimal, 48.  
 — — nasal, 35, 47.  
 — — sigmoidea mayor, 131.  
 — — menor, 131.  
 Escotaduras costales, 111.  
 Esfenoides, 22, 87.  
 Espacio intercostal, 109.  
 Espina de la escápula, 121.  
 — del esfenoides, 24.  
 — lílaca anteroinferior, 149.  
 — — anterosuperior, 149.  
 — nasal anterior, 49.  
 — del frontal, 35.  
 — — posterior, 50.  
 — — supramélica, 26.  
 — timpánica mayor, 34.  
 — — menor, 34.  
 — troclear, 79.  
 Esqueleto, 3.  
 — de la pierna, 170.  
 Esternón, 110, 119.  
 Estrato externo de la substancia ósea, 3.  
 Estrecho superior de la pelvis, 153.  
 Etmoides, 40, 89.  
 Extremidad distal del cúbito, 131.  
 — — del húmero, 127.  
 — — proximal del cúbito, 131, 133.  
 — — del húmero, 125.  
 Faceta maleolar interna, 174.  
 — tibial, 174.  
 Falanges, 147, 180, 189.  
 — digitales, 141.  
 Fémur, 162, 188.  
 Fibrocartilago basal, 28.  
 — triangular, 224.  
 Filas de los huesos del carpo, 139.  
 Fisura petroscamosa, 26.  
 — petrotimpánica, 33.  
 — timpanomastoidea, 33.  
 Fondo de saco subcuadricepital, 219.  
 Fontanelas, 91.  
 Fosa condílea posterior, 20.  
 — digital, 163.  
 — hipofisaria, 22.  
 — infraespinosa, 121.  
 — intercondílea, 164.  
 — olecraniana, 127.  
 — pterigoidea, 25.  
 — ptérigomaxilar, 23, 75.  
 — ptérigopalatina, 23, 75.  
 — subescapular, 120.  
 — supracondílea, 127.  
 — temporal, 24.  
 — yugular, 28.  
 — zigomática, 74.

Fosas occipitales cerebelosas, 21.  
 — cerebrales, 21.  
 Fosita digástrica, 55.  
 — escafoidea, 25.  
 — del ganglio de Gasser, 31.  
 — lagrimal, 37, 79.  
 — del ligamento redondo, 240.  
 — petrosa, 29.  
 — troclear, 37.  
 Fositas de Pacchioni, 39  
 Frontal, 34, 89.  
**Gancho**, 137.  
 — lagrimal, 44.  
 — pterigoideo, 25.  
 Ganchoso, 137.  
 Garganta del pie, 255.  
 Gran ligamento plantar, 261.  
 Grande, 137.  
**Hendidura esfenoidal**, 23.  
 — esfenomaxilar, 23.  
 Hiato de Falopio, 30.  
 — — accesorio, 30.  
 Hioides, 60, 91.  
 Horquilla esternal, 111.  
 Hueso cóccix, 104, 119.  
 — costal, 106.  
 — coxal, 149, 186.  
 — cuboideos, 179, 189.  
 — escafoideos, 136, 177, 189.  
 — esfenoides, 22, 87.  
 — esternón, 110, 119.  
 — etmoides, 40, 89.  
 — fémur, 162, 188.  
 — frontal, 34, 89.  
 — ganchoso, 137.  
 — grande, 137.  
 — hioides, 60, 91.  
 — incisivo, 90.  
 — interparietal, 86.  
 — lagrimal, 44, 89.  
 — malar, 90.  
 — maxilar superior, 46, 90.  
 — — inferior, 90.  
 — nasal, 45, 89.  
 — occipital, 18, 86.  
 — palatino, 50, 90.  
 — parietal, 37, 89.  
 — piramidal, 136.  
 — pisiforme, 136.  
 — pómulo, 90.  
 — pubis, 153.  
 — sacro, 100, 118.  
 — semilunar, 136.  
 — tarso, 174, 189.  
 — temporal, 25, 34, 88.  
 — trapecio, 137.  
 — trapezoides, 137.  
 — ungüis, 44, 89.  
**Huesos**, 3.  
 — del carpo, 136.  
 — conjuntivos, 85.  
 — del cráneo, 18.  
 — de cubierta, 85.  
 — primordiales, 75, 85.  
 — sesamoideos, 141, 147, 180, 189.  
 — de sustitución, 85.  
 — suturales, 86.  
 — tarsianos distales, 174.  
 Húmero, 125, 146.  
 Ileon, 149.  
 Impresión deltoidea, 125.

Impresiones digitales, 21, 23.  
 Incisivo, 90.  
 Incisura parietal, 26.  
 Interparietal, 86.  
 Isquion, 149.  
**Jaula torácica**, 111.  
**Lagrimal**, 44, 89.  
 Lámina cribosa, 40.  
 — cuadrilátera, 22.  
 — horizontal, 50.  
 — papirácea, 41.  
 — vertical, 42.  
 — — del palatino, 51.  
**Ligamento accesorio palmar**, 229.  
 — adiposo, 249.  
 — acromioclavicular, 215.  
 — anular del radio, 221.  
 — arqueado, 236.  
 — — posterior del carpo, 226.  
 — astrágaloescafoideo, 259.  
 — calcáneoastragalino externo, 259.  
 — — interno, 259.  
 — — interóseo, 259.  
 — — posterior, 259.  
 — calcáneoescafoideo, 262.  
 — — externo, 259.  
 — calcáneoecuboideo, 259.  
 — — dorsal, 259.  
 — — plantar oblicuo, 262.  
 — cervical, 201.  
 — cervicotraversario superior, 211.  
 — conoides, 215.  
 — coracoacromial, 215.  
 — coracooclavicular, 215.  
 — coracoideo, 215.  
 — costoclavicular, 214.  
 — cruciforme del atlas, 204.  
 — cruzado anterior, 244.  
 — — posterior, 245.  
 — deltoideo, 255, 257.  
 — espinoglútenoideo, 215.  
 — escafoecuboideo oblicuo, 263.  
 — esternoclavicular, 214.  
 — iliofemoral, 237.  
 — iliolumbar, 231.  
 — interclavicular, 214.  
 — intraarticular, 208.  
 — isquiofemoral, 238.  
 — lateral externo, 221, 246.  
 — — interno, 220, 246.  
 — orbicular, 239.  
 — peroneoastragalino, 255, 256.  
 — — anterior, 256.  
 — — posterior, 256.  
 — peroneocalcáneo, 255, 256.  
 — pisimetacarpiano, 225.  
 — plantar (Gran), 261.  
 — poplíteo oblicuo, 246.  
 — púbeofemoral, 238.  
 — pubiano, 235.  
 — radiado, 209.  
 — radiocarpiano dorsal, 226.  
 — redondo, 240.  
 — rotuliano, 251.  
 — sacrociático mayor, 232.  
 — — menor, 232.  
 — sacrococcigeo anterior, 200.  
 — — lateral, 200.  
 — — posterior profundo, 200.  
 — — superficial, 200.  
 — sacroiliaco anterior, 231.

**Ligamento sacroiliaco dorsal corto**, 232.  
 — — interóseo, 232, 234.  
 — — posterior largo, 232.  
 — supraespinoso, 196.  
 — temporomaxilar, 191.  
 — transverso, 242.  
 — — del acetábulo, 237.  
 — del atlas, 204.  
 — del metacarpo, 228.  
 — del metatarso, 266.  
 — trapezoides, 215.  
 — triangular, 139.  
 — vertebral común anterior, 198.  
 — — posterior, 199.  
 — vértebrocostal anterior, 209.  
 — en Y o en V, 259.  
**Ligamentos alares**, 205.  
 — amarillos, 197.  
 — calcáneoastragalinos, 259.  
 — calcáneoecuboideos plantares, 261.  
 — cuneometatarsianos interóseos, 263.  
 — dorsales del pie, 259.  
 — intercarpianos dorsales, 226.  
 — interespinosos, 196.  
 — intermetacarpianos, 226.  
 — interóseos, 227, 263.  
 — — metacarpianos, 227.  
 — intertransversos, 196.  
 — laterales, 229.  
 — plantares, 261.  
 — radiados costovertebrales, 198.  
 — sacroiliacos posteriores largo y corto, 232.  
 — tarsometatarsianos dorsales, 263.  
 — tarsianos dorsales, 259.  
 — — plantares, 263.  
**Línea áspera**, 162.  
 — curva occipital inferior, 21.  
 — — superior, 20.  
 — — temporal inferior, 38.  
 — — fascial, 38.  
 — — superior, 38.  
 — innominada, 149.  
 — intercondílea, 164.  
 — intertrocántrea anterior, 163.  
 — semicircular anterior, 151.  
 — — posterior, 151.  
 — temporal, 34.  
 — — fascial, 27.  
 Malar, 90.  
 Maléolo peroneo, 171.  
 — tibial, 171.  
 Manubrio esternal, 111.  
 Masas laterales del atlas, 94.  
 — — del etmoides, 40.  
**Maxilar inferior**, 90.  
 — superior, 46, 90.  
**Meato nasal inferior**, 80.  
 — medio, 80.  
 — superior, 41, 80.  
 — nasofaríngeo, 80.  
**Médula amarilla**, 3.  
 — ósea, 3.  
 — — gelatinosa, 3.  
 — roja, 3.  
**Membrana atloidoaxoidea posterior**, 197, 204.  
 — atloidooccipital posterior, 197.  
 — — interósea, 224, 251.  
 — obturatriz, 235.  
**Menisco externo**, 242.  
 — interno, 242.  
 — intraarticular, 214.

**Metacarpianos**, 141, 147.  
**Metatarsianos**, 180, 189.  
**Nasal**, 45, 89.  
 Núcleo pulposo, 195.  
**Occipital**, 18, 86.  
 Orificio auditivo interno, 28.  
 — de entrada a la órbita, 77.  
 — interno del canal carotideo, 29.  
 — del seno maxilar, 43.  
 — zigomático orbitario, 77.  
 — — temporal, 74.  
 Orificios caróticotimpánicos, 28.  
 — mastoideos, 27.  
 — palatinos, 75.  
 Osificación (punto de), 85.  
**Paladar óseo**, 50.  
 Palatino, 50, 90.  
 Partes laterales del occipital, 19.  
 Pedúculos vertebrales, 92.  
 Peñasco, 26, 28.  
 Periostio, 3.  
 Peroné, 171, 188.  
 Piramidal, 136.  
 Pisiforme, 136.  
 Plano occipital, 21.  
 Pliegue alar, 249.  
 Pómulo, 90.  
 Porción basilar del occipital, 18.  
 — costal, 93.  
 — escamosa, 25, 34.  
 — hioidea, 29.  
 — mastoidea, 26.  
 — nasal, 35.  
 — ósea de la trompa de Eustaquio, 30.  
 — petromastoidea, 26.  
 — petrosa, 26, 28.  
 — timpánica, 32.  
 Porciones laterales del sacro, 103.  
 — orbitarias, 36.  
 Primer cuneiforme, 178, 189.  
 Primera costilla, 108.  
 — fila de los huesos del carpo, 139.  
 — vértebra cervical, 93, 94, 118.  
 Promontorio, 102.  
 Protuberancia occipital externa, 20.  
 — — interna, 21.  
 Pubis, 153.  
 Punto de osificación, 85.  
**Quinto agujero sacro**, 100.  
**Radio**, 132, 146.  
 Rama descendente del isquion, 151.  
 — — del pubis, 153.  
 — horizontal del pubis, 153.  
 Ranura digástrica, 27.  
 Rodete cotiloideo, 237.  
 — glenoideo, 217.  
 Rodilla del conducto del facial, 31.  
 — — del nervio facial, 30.  
 Rótula, 169, 188.  
**Saco lagrimal**, 77.  
 Sacro, 100, 118.  
 Segunda fila de los huesos del carpo, 139.  
 — vértebra cervical, 93, 95, 118.  
 Segundo cuneiforme, 178, 189.  
 Semilunar, 136.  
 Seno frontal, 37.

- Seno maxilar, 46, 48.  
— del tarso, 175.  
Senos esfenoidales, 22, 80.  
— etmoidales, 80.  
— frontales, 80.  
— maxilares, 80.  
— nasales, 80.  
Séptima vértebra cervical, 95, 118.  
Septos interalveolares, 54.  
Sesamoideos, 141, 147, 180, 189.  
Sincondrosis esfenopetrosa, 28.  
Silla turca, 22.  
Sínfisis del pubis, 235.  
— sacrococcigea, 100, 104.  
Substancia ósea, 3.  
— (estrato externo de la), 3.  
Superficie triangular esfenomaxilar, 23.  
— ventral de la escápula, 120.  
Superficies articulares superiores, 95.  
Surco astragalino, 174.  
— lateral del parietal, 39.  
— petroso inferior, 28.  
— ptérigopalatino, 25, 51.  
— sagital del occipital, 21.  
— transverso del parietal, 39.  
— tubárico, 25.  
Surcos palatinos, 50.  
— transversos del occipital, 21.  
Sutura escamosa, 25, 74.  
— esfenoescamosa, 24, 25, 74.  
— esfenoetmoidal, 22, 77.  
— esfenofrontal, 23, 24, 74.  
— esfenopalatina, 22.  
— esfenopetrosa, 24, 28.  
— esfenozigomática, 74.  
— frontoetmoidal, 35, 36, 40, 77.  
— frontolagrimal, 77.  
— lácrimomaxilar, 77.  
— lambdoidea, 20.  
— metópica, 34.  
— nasofrontal, 35.  
— sagital, 37.  
— zigomáticofrontal, 74.  
Suturales, 86.  
Tabique óseo nasal, 82.  
Tabiques interalveolares, 49, 54.  
— intraalveolares, 49.  
Tarsianos distales, 174.  
Temporal, 25, 34, 88.  
Tercer cuneiforme, 178, 189.  
— trocánter, 188.  
Tibia, 170, 188.  
Trapecio, 137.  
Trapezoide, 137.  
Triángulo poplíteo, 162.  
Tróclea, 127.  
Troquín, 127.  
Tubérculo accesorio, 99.  
— costal, 106.  
— del escafoides, 177.  
— faríngeo, 18.  
— isquiopúbiano posterior, 151.  
— de Lisfranc, 108.  
— mamilar, 99.  
— pituitario, 22.  
— del quinto metatarsiano, 180.  
— subcoronoideo, 131.  
— del trapecio, 137.  
Tubérculos accesorios, 98, 101.  
— carotídeos, 96.  
— mamilares, 98, 101.  
— mentonianos, 54.  
— sacros pósteroexternos, 101.  
— pósterointernos, 101.  
Tuberosidad anterior de la tibia, 170.  
— bicipital, 133.  
— coracoidea, 124.  
— costal, 124.  
— externa del fémur, 164.  
— interna del fémur, 164.  
— isquiática, 151.  
— del maxilar, 47.  
— del primer metatarsiano, 180.  
— sacra, 103.  
Tuberosidades frontales, 34.  
Turbinal inferior, 48.  
Unguis, 44, 89.  
Vaina sinovial del tendón del bíceps, 218.  
— del tendón del músculo poplíteo, 252.  
Vaso nutricio, 5.  
Ventana oval, 31.  
Vértebra lumbosacra, 103.  
— prominente, 95.  
Vértebras, 118.  
— cervicales, 93, 94, 95, 118.  
— dorsales, 97.  
— lumbares, 99, 118.  
— sacras, 100.  
— torácicas, 97.  
Vértice del sacro, 100.  
Vómer, 46, 90.  
Zigoma, 25.  
Zona costal, 95.  
Zona orbicular, 239.

## Índice alfabético de la J. N. A. del tomo I

- Acetabulum, 149.  
Aditus ad orbitam, 77.  
Ala ossis ilium, 149.  
— parva, 24.  
Alae vomeris, 46.  
Angulus acromii, 121.  
— arcuum costarum, 111.  
— articularis scapulae, 122.  
— caudalis, 120.  
— costae, 107.  
— cranialis, 120.  
— frontalis, 38.  
— mandibulae, 55.  
— mastoideus, 38.  
— occipitalis, 38.  
— sterni, 111.  
Antebrachium, 130.  
Anulus fibrosus, 195.  
— tympanicus, 34, 88.  
Apertura externa canaliculi cochleae, 28.  
— — canalis carotici, 28.  
— interna canaliculi nervi petrosi superficialis minoris, 30-31.  
— — canalis carotici, 28.  
— piriformis, 45, 48, 82.  
— sinus sphenoidae, 23, 81.  
— thoracis caudalis, 111.  
— — cranialis, 111.  
Apex, 100.  
— capituli fibulae, 171.  
— patellae, 169.  
— pyramidis, 28.  
Apofisis crista galli, 35, 40.  
Arcus costarum, 106.  
— dorsalis, 94.  
— ventralis, 94.  
— vertebrae, 92.  
Articuli atlantocapitrophici, 201.  
— atlantocapitulis, 201.  
— costovertebrales, 208.  
— intercartilaginei, 213.  
— intermetatarsi, 265.  
— intervertebrales, 194.  
— manus, 225.  
— metacarpophalangici, 228.  
— pedis, 255.  
— sternocostales, 213.  
Articulus acromioclavicularis, 215.  
— calcaneocuboideus, 265.  
— capituli, 208.  
— carpometacarpicus I, 227.  
— communis, 227.  
— costotransversarius, 208, 210.  
— coxae, 237.  
— genus, 242.  
— humeri, 217.  
— intercarpici, 225, 227.  
— mandibularis, 190.  
— ossis pisiformis, 225, 227.  
— radiocarpicus, 225.  
Articulus sacroiliacus, 231.  
— sternoclavicularis, 214.  
— talocruralis, 255.  
— tibiofibularis, 254.  
Basis, 180.  
— mandibulae, 54.  
— patellae, 169.  
Basisphenoid, 87.  
Bulla ethmoidea, 81.  
Bursa gastrocnemiosemimembranacea, 252.  
— infracoracoidea lateralis, 218.  
— infrapatellaris profunda, 252.  
— musculi poplitei, 252.  
— praepatellaris subaponeurotica, 252.  
— praepatellaris subfascialis, 252.  
— subcoracoidea, 218.  
— suprapatellaris, 249.  
— tendinis musculus subscapularis, 218.  
Calcaneus, 175, 189.  
Canales alveolares, 47.  
— nutricii, 162.  
— palatini, 50.  
Canaliculi tympanici, 29.  
Canaliculus mastoideus, 32.  
— nervi petrosi superficialis minoris, 31-32.  
— tympanicus, 32.  
Canalis caroticus, 28.  
— carpi, 139.  
— condylicus, 20.  
— craniopharyngicus, 87.  
— fasciculi optici, 22, 24.  
— infraorbitalis, 79.  
— mandibulae, 55.  
— musculotubalis, 29.  
— nasolacrimalis, 43, 47, 81.  
— nervi hypoglossi, 18, 20, 86.  
— nutricius, 5, 130, 132, 141, 171.  
— obturatorius, 153, 235.  
— orbitoethmoideus, 37, 41, 77, 82.  
— palatinus, 47.  
— pharyngicus, 25, 75.  
— pterygoideus, 25.  
— pterygopalatinus, 51, 75.  
— rotundus, 24, 75.  
— sacralis, 100, 102.  
— vertebralis, 92.  
Capitulum, 141, 180.  
— costae, 109.  
— humeri, 127.  
— radii, 133.  
— ulnae, 131, 134.  
Capsula articularis, 190, 210, 249.  
Capsulae articulares, 194, 196.  
Caput femoris, 163.  
— humeri, 125.  
— tali, 175.  
Carpus, 139.  
— tali, 174.



Ligamenta tarsi interossea, 263.  
 Ligamentum accessorium volare, 229.  
 — anulare radii, 221.  
 — apicis dentis, 205.  
 — arcuatum carpi dorsale, 226.  
 — — pubis, 236.  
 — calcaneocuboideum plantare obliquum, 262.  
 — — transversum, 262.  
 — capitis femoris, 240.  
 — capituli costae interarticulare, 208.  
 — — radiatum, 209.  
 — — fibulae, 254.  
 — capitulorum ossium metacarpi transversum, 228.  
 — collateral, 229.  
 — — fibulare, 246.  
 — — radiale, 221.  
 — — ulnare, 220.  
 — colli costae, 211.  
 — coracoacromiale, 215.  
 — coracoalaviculare, 215.  
 — coracohumerale, 217.  
 — costoclaviculare, 214.  
 — costotransversarium externum, 210.  
 — — internum, 210.  
 — cruciforme atlantis, 204.  
 — cubonavicular, obliquum, 263.  
 — decussatum anterius, 244.  
 — — posterius, 245.  
 — deltoideus, 255, 257.  
 — fibulotalare anterius, 256.  
 — — posterius, 256.  
 — interalaviculare, 214.  
 — ischiocapsulare, 238.  
 — labiohumeral, medium, 217.  
 — longitudinal, commune dorsale, 194, 199.  
 — — ventrale, 194, 198.  
 — menisci fibularis, 245.  
 — patellae, 251.  
 — pisohamatum, 225.  
 — pisometacarpium, 225.  
 — plantare longum, 261.  
 — pubicum, 235.  
 — radioarpium dorsale, 226.  
 — — volare, 225.  
 — sacrocoygyicum laterale, 200.  
 — — ventrale, 200.  
 — — dorsale profundum, 200.  
 — — — superficiale, 200.  
 — sphenomandibulare, 192.  
 — sternoclaviculare, 214.  
 — supraspinale, 196.  
 — talocalcaneare fibular, 256, 259.  
 — — interosseum, 259.  
 — — posterius, 259.  
 — temporomandibulare, 191.  
 — tibiofibulare posterius, 254.  
 — transversum atlantis, 204.  
 — — scapulae, 215.  
 — tuberculi costae, 211.  
 Linea glutaea, supraacetabularis, 151.  
 — intertrochanterica, 163.  
 — nuchalis supraterminalis, 20.  
 — — terminalis, 20.  
 — pectinea, 162.  
 — plani nuchalis, 21.  
 — temporalis, 25.  
 — — fascialis, 27, 38.  
 Lineae musculares, 120.  
 Lingula mandibulae, 55.  
 — parietale, 89.  
 — sphenoida, 22, 25.

Malleolus fibulae, 171.  
 — tibiae, 171.  
 Mamillares, 98.  
 Mandibula, 90.  
 Manubrium sterni, 111.  
 Margo aditus, 77.  
 — alveolaris, 49.  
 — axillaris, 120.  
 — cranialis, 120.  
 — dorsalis, 130.  
 — frontalis, 23, 24.  
 — lambdoideus, 20.  
 — mastoideus, 19.  
 — nasalis, 35.  
 — orbitalis, 46.  
 — sphenoides, 25.  
 — squamalis, 24.  
 — tibialis, 170.  
 — vertebralis, 120.  
 — volaris, 130, 132.  
 — zygomaticus, 23.  
 Maxilla, 90.  
 Meatus acusticus internus, 28.  
 — nasi inferior, 80, 81.  
 — — medius, 81.  
 — — superior, 41, 80, 81.  
 — nasopharyngicus, 80.  
 Medulla ossium, 3.  
 — flava, 3.  
 — gelatinosa, 3.  
 — rubra, 3.  
 Membrana atlantoepistropheica dorsalis, 197.  
 — — ventralis, 204.  
 — atlantooccipitalis dorsalis, 197.  
 — obturans, 235.  
 — interossea antebrachi, 224.  
 — sterna, 213.  
 Meniscus fibularis, 242.  
 — tibialis, 242.  
 Nervi stapedius, 32.  
 Nucleus pulposus, 195.  
 Olécranon, 131.  
 Orbita, 77.  
 Os acetabuli, 186.  
 — brachii, 125.  
 — capitatum, 137.  
 — coccygis, 104.  
 — costale, 106.  
 — coxae, 149, 186.  
 — cuboides, 179.  
 — cuneiforme primum, 178.  
 — — secundum, 178.  
 — — tertium, 178.  
 — ethmoides, 40, 89.  
 — femoris, 162.  
 — frontale, 89.  
 — hamatum, 137.  
 — hyoides, 60, 91.  
 — ilium, 149.  
 — ischii, 149, 151.  
 — interparietale, 86.  
 — lacrimale, 44, 89.  
 — multangulum majus, 137.  
 — — minus, 137.  
 — nasale, 45, 89.  
 — naviculare manus, 136.  
 — — pedis, 177.  
 — occipitale, 18, 86.  
 — palatinum, 50, 90.  
 — parietale, 89.  
 — pisiforme, 136.

Os pubis, 149, 153.  
 — sacrum, 100.  
 — sphenoides, 22, 87.  
 — temporale, 25, 34, 88.  
 — trigonum, 175.  
 — triquetrum, 136.  
 — zygomaticum, 52, 90.  
 Ossa carpi, 136.  
 — — distalia, 136.  
 — — proximalia, 136.  
 — — cranii, 18.  
 — metacarpi, 141, 147.  
 — metatarsi, 180.  
 — sesamoida, 141, 179, 189.  
 — suturarum, 86.  
 — tarsi, 174.  
 — — distalia, 174.  
 — — proximalis, 174.  
 Ossicula mentalia, 90.  
 Palatum durum, 50.  
 Pars inferior, 77.  
 — nasalis, 77.  
 Pars acetabularis, 153.  
 — alveolaris, 54.  
 — asquamalis, 25.  
 — basialis, 18.  
 — conoides, 215.  
 — humeroulnaris, 219.  
 — humeroradialis, 219.  
 — hyoidea ossis temporalis, 29.  
 — lateralis, 18, 49.  
 — — ossis sacri, 103.  
 — mastoidea, 26.  
 — nasalis, 35.  
 — orbitalis, 36.  
 — petromastoidea, 26.  
 — petrosa, pyramis, 28.  
 — pubica, 153.  
 — radioulnaris, 219.  
 — — articuli cubiti, 224.  
 — tibionavicularis, 257.  
 — tibiotalaris, 257.  
 — timpanica, 32.  
 Patella, 169, 188.  
 Pecten ossis pubis, 153.  
 Periorbita, 77.  
 Periost, periosteum, 3.  
 Phalanges, 147, 189.  
 — digitorum, 141.  
 Planum nuchale, 21.  
 — popliteum, 162.  
 — sphenoidum, 22, 40.  
 Plica alaris, 249.  
 Porus acusticus externus, 32.  
 — — internus, 28.  
 Praesphenoid, 87.  
 Primordial cranium, 85.  
 Processus accessorii, 98.  
 — accessorius, 99.  
 — alae parvae, 24.  
 — alares, 40.  
 — alveolaris, 49.  
 — articularis, 56.  
 — — caudalis, 92, 95.  
 — — cranialis, 92.  
 — coracoides, 122.  
 — coronoides, 131.  
 — costales, 111.  
 — costarius, 99.  
 — costotransversarii, 93.  
 — costotransversarius, 94.  
 — dorsi sellae, 22.

Processus ensiformis, 119.  
 — ethmoides, 43.  
 — frontalis, 48.  
 — — maxillae, 35.  
 — frontosphenoides, 52.  
 — intrajugularis, 19.  
 — jugularis, 19.  
 — lacrimalis, 43.  
 — mamillaris, 99, 101.  
 — mastoidea, 27.  
 — muscularis, 56.  
 — orbitalis, 51.  
 — palatinus, 49.  
 — paramastoideus, 20.  
 — posterior tali, 174.  
 — pterygoideus, 24.  
 — pyramidalis, 50.  
 — retroarticularis, 25.  
 — sphenoides, 51.  
 — spinalis, 95.  
 — styloides, 131, 133.  
 — — ossis metacarpi III, 141.  
 — — radii, 134.  
 — supracondylaris, 127.  
 — temporalis, 52.  
 — transversus, 92.  
 — trochlearis, 175.  
 — uncinatus, 41.  
 — vaginalis, 25.  
 — zygomaticus, 25, 36, 48.  
 Promunturum, 102.  
 Protuberancia occipitalis interna, 21.  
 Radius, 132, 146.  
 Ramus comunicans nervi facialis cum plexu tympanico, 32.  
 — mandibulae, 55.  
 — ossis ischii, 151.  
 Radix arcus vertebrae, 92.  
 Recessus sacciformis, 220, 224.  
 — sphenothmoides, 41, 81.  
 Rete canal, n. hypoglossi, 20.  
 Rostrum sphenoidum, 23, 82.  
 Scapula, 120, 146.  
 Sceleton, 3.  
 Sella turcica, 22.  
 Semicanal musculotensoris tympani, 30.  
 — tubae pharyngotympanicae, 30.  
 Semivagina processus styloidei, 29.  
 Septa intraalveolaria, 54.  
 Septum canalis musculotubalis, 29-30.  
 — nasi osseum, 82.  
 — nuchae, 20, 196, 201.  
 — sinuum sphenoidorum, 22.  
 Sinus ethmoides, 36, 40.  
 — maxillaris, 48.  
 — nasales, 80.  
 — sphenoides, 22.  
 — tarsi, 175.  
 Solum tympani, 30.  
 Spina musculi geniopharyngei, 55.  
 — nasalis anterior, 49.  
 — ilica ventralis, 149.  
 — ossis frontalis, 35.  
 — — sphenoidis, 24.  
 — supra meatum, 26.  
 — trochlearis, 79.  
 Spinae mandibulae, 54.  
 Spatia interossea metacarpi, 141.  
 — — metatarsi, 180.  
 Spatium intercostale, 109.  
 Spongiosa, 3.

- Squama occipitalis, 20.  
 — temporalis, 25.  
 Sternum, 110.  
 Substantia spongiosa, Spongiosa, 3.  
 — compacta, Compacta, 3.  
 — ossea, 3.  
 Sulei palatini, 50  
 Suleus anuli tympanici, 31.  
 — arteriae subclaviae, 108.  
 — — temporalis mediae, 25.  
 — vertebralis, 94.  
 — canaliculi mastoidei, 28.  
 — caroticus, 22.  
 — cristae pyramidis, 28.  
 — ethmoideus, 45.  
 — hamuli pterygoidei, 25.  
 — infraorbitalis, 47.  
 — lacrimalis, 47.  
 — malleoli fibulae, 171.  
 — mylohyoideus, 55.  
 — nervi petrosi superficialis, 30.  
 — — — minoris, 31.  
 — — spinalis, 93.  
 — — ulnaris, 127.  
 a. occipitalis, 27.  
 — petrosus, 18.  
 — popliteus, 164.  
 — pterygopalatinus, 51.  
 — pulmonalis, 109.  
 — sagitalis, 21, 34.  
 — sigmoides, 28.  
 — tali, 174.  
 — tendinis musculus fibularis longi, 179.  
 — transversus, 19, 39.  
 — tubae pharyngotympanicae, 25.  
 Sustentaculum tali, 175.  
 Sutura coronaria, 74.  
 — ethmoideomaxillaris, 41, 46, 77.  
 — frontoethmoidea, 36, 40, 42.  
 — frontolacrimalis, 77.  
 — frontomaxillaris, 35.  
 — incisiva, 49.  
 — intermaxillaris, 49.  
 — internasalis, 45.  
 — lacrimoconchal, 43, 44.  
 — lacrimomaxillaris, 44, 46, 77.  
 — lambdoides, 20.  
 — mendosa, 86.  
 — nasofrontalis, 35, 45.  
 — occipitomastoidea, 26.  
 — palatina transversa, 49, 50.  
 — palatoethmoidea, 77.  
 — palatomaxillaris, 47, 51.  
 — parietomastoidea, 26.  
 — sphenoeethmoidea, 40, 41, 42.  
 — sphenofrontalis, 23, 24, 74, 77.  
 — sphenoorbitalis, 22, 51, 77.  
 — sphenoparietalis, 38, 74.  
 — sphenosquamalis, 24, 25, 74.  
 — sphenozygomática, 52, 77.  
 — squamalis, 74.  
 — zygomaticeofrontalis, 52, 77.  
 — zygomaticeomaxillaris, 52, 74, 77.  
 Sutura zygomaticeotemporalis, 25.  
 Synchondrosis sphenopetrosa, 24.  
 — petrooccipitalis.  
 — sternocostalis costae primae, 213.  
 Symphysis ossium pubis, 235.  
 — sacrocygica, 100, 104, 200.  
 — sterni, 111.  
 Talus, 174, 189.  
 Tarsus, 174, 189.  
 Tegmen tympani, 30, 33, 88.  
 Tibia, 170.  
 Trigonum mentale, 54.  
 — spinae scapulae, 121.  
 — retromolare, 55.  
 Trochanter tertius, 162, 188.  
 Trochlea humeri, 127.  
 — tali, 174.  
 Tuber ossis ischii, 151.  
 Tubercula carotica, 96.  
 Tuberculum articulare, 25.  
 — dorsale, 93.  
 — fibulare, 174.  
 — intercondylicum fibulare, 170.  
 — — tubiale, 170.  
 — jugulare, 19.  
 — majus, 127.  
 — mentale, 54.  
 — minus, 127.  
 — muscoli scaleni, 108.  
 — obturatorium ischiadicum, 151.  
 — ossis multanguli majoris, 137.  
 — — navicularis, 136.  
 — pharyngicum, 18.  
 — pubicum, 153.  
 — ventrale, 93.  
 Tuberositas coracoidea, 124.  
 — ilica, 149.  
 — ossis cuboidis, 179.  
 — — metatarsi, 180.  
 — — navicularis, 177.  
 — pronatoria, 132.  
 — ulnae, 131.  
 — supraarticularis, 122.  
 Tuberositates massetericae, 55.  
 Ulna, 146.  
 — elle, 130.  
 Vagina processus styloides, 33.  
 — synovialis intertubercularis, 218.  
 — tendinis musculus poplitei, 252.  
 Vasa nutricia, 5.  
 Vertebra prominens, 95.  
 Vertebrae caudales, 104.  
 — cervicales, 93.  
 — lumbales, 99.  
 — sacrales, 100.  
 — thoracicae, 97.  
 Vomer, 46, 90.  
 Zona orbicularis, 238, 239.



