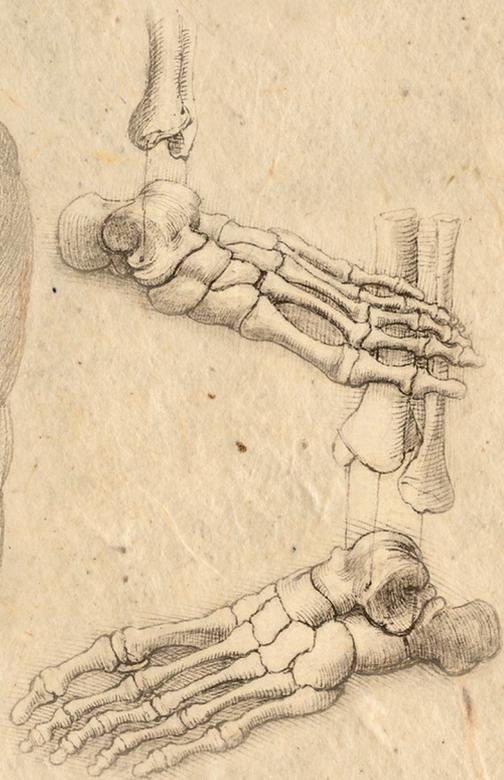
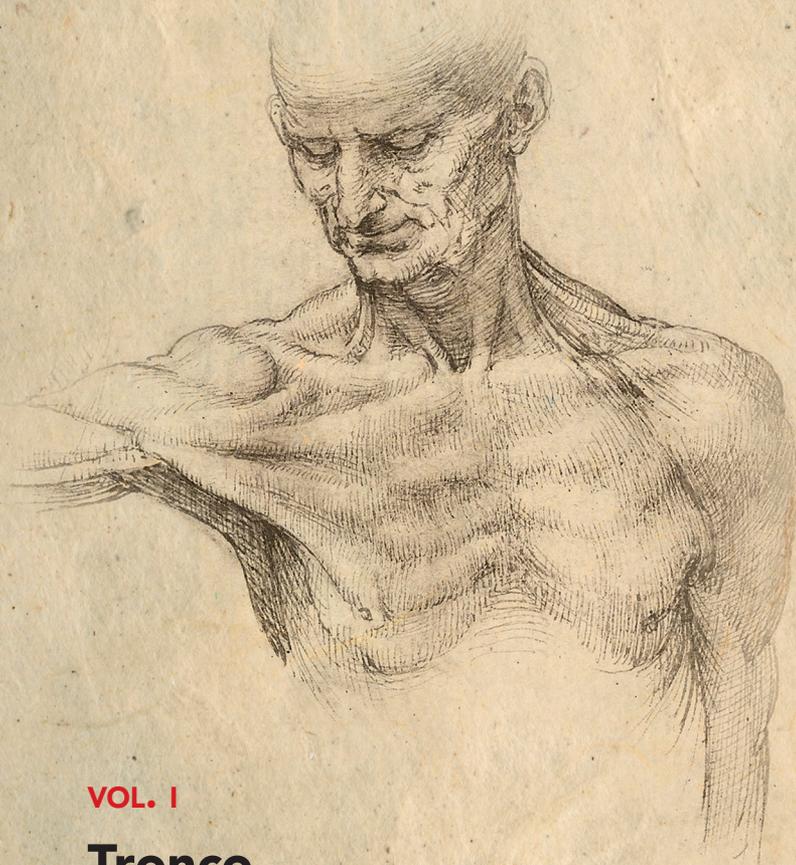


JESÚS BENITO RODRÍGUEZ

CUADERNOS DE

Anatomía

Aparato locomotor



VOL. I

Tronco

Extremidad inferior

CUADERNOS DE ANATOMÍA

Aparato locomotor

VOL. I
Tronco
Extremidad inferior

Jesús Benito Rodríguez

Colaboradores
Alberto García Barrios
Lourdes Santolaria Martínez

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

- © Jesús Benito Rodríguez
- © De la presente edición, Prensas de la Universidad de Zaragoza
(Vicerrectorado de Cultura y Proyección Social)
1.ª edición, 2020

Colección de Textos Docentes, n.º 298

Las imágenes que aparecen en esta obra han sido realizadas por el autor, Jesús Benito Rodríguez, profesor asociado de Anatomía, del Departamento de Anatomía e Histología Humanas de la Facultad de Medicina de Zaragoza, a partir de imágenes incluidas en las referencias bibliográficas que se citan.

Prensas de la Universidad de Zaragoza. Edificio de Ciencias Geológicas, c/ Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, España. Tel.: 976 761 330. Fax: 976 761 063
puz@unizar.es <http://puz.unizar.es>



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

ISBN 978-84-1340-185-0 (vol. 1)

ISBN 978-84-1340-187-4 (o. c.)

Impreso en España

Imprime: INO Reproducciones

D. L.: Z 1504-2020

Agradecimientos

A todos los compañeros del Departamento de Anatomía e Histología Humanas de la Facultad de Medicina de Zaragoza por su apoyo y comprensión en la realización de esta tarea.

En especial, a las profesoras Julia Blasco y María José Luesma por su inestimable dedicación.

Al profesor Manuel Lahoz, sin el que esta obra no hubiera sido posible.

Un recuerdo muy especial a mis maestros, en el Departamento y en la Facultad: ellos me motivaron siempre, algunos inocularon en mí el germen del dibujo y el amor a la vida y a los demás. D. José Escolar, D. René Sarrat, D. Fernando Dolado y D. José Luis Arribas, que ya no están con nosotros. D. Arturo Vera, D. Emilio Rubio, D. Guillermo Marcos, D. Tomás Martínez, D. Rafael García-Foncillas y de forma muy especial a D.^a María Jesús Pinilla, que me acogió bajo su tutela como estudiante y de quien tanto aprendí.

PARTE I
TRONCO

Tema 1

Elementos óseos del tronco

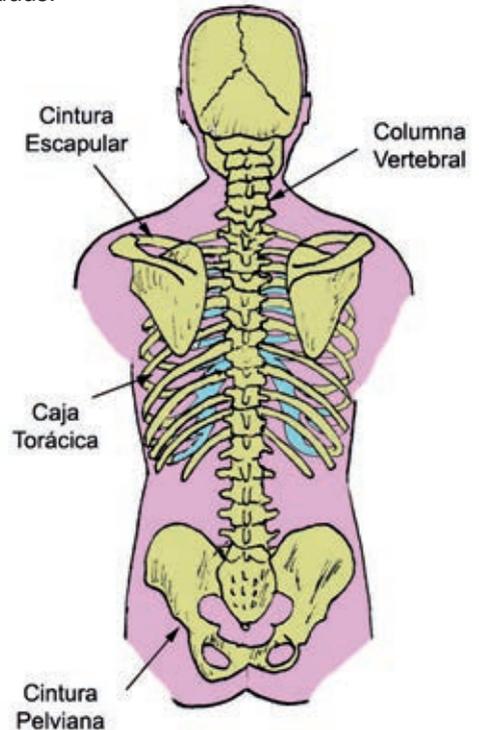
El tronco está constituido por partes bien delimitadas.

Columna Vertebral.

- Caja Torácica.
- Cintura Escapular.
- Cintura Pelviana.

El esqueleto del tronco está formado por los siguientes elementos:

- Columna Vertebral.
 - Vértebras.
 - Sacro.
 - Cóccix.
- Tórax.
 - Esternón.
 - Costillas.
- Cintura Escapular.
 - Clavícula.
 - Escápulas.
- Cintura Pélvica.
 - Sacro.
 - Coxal.



Columna vertebral

Es un tallo óseo largo, flexible y resistente situado en la parte media y posterior del tronco.

Soporta la cabeza y es soportada por la pelvis. Envuelve y protege la médula espinal.

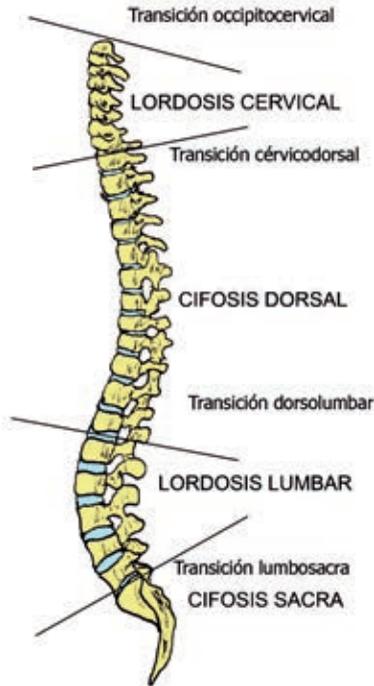
Es rectilínea en visión anteroposterior y presenta 4 curvaturas en visión lateral.

- Lordosis Cervical y Lumbar.
- Cifosis Dorsal o Torácica y Sacra.

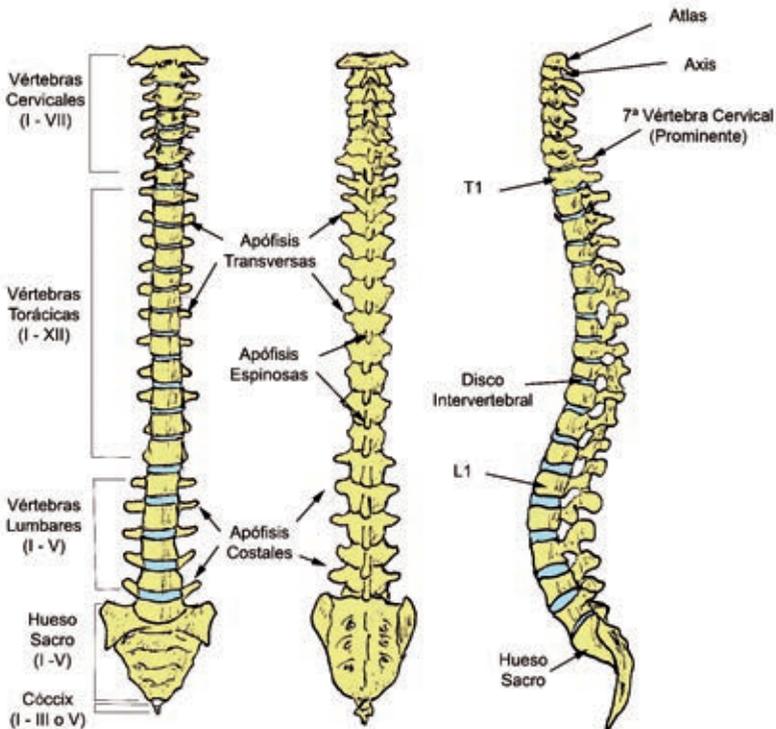
Se compone de 32 o 34 piezas óseas llamadas vértebras.

- Verdaderas o libres.
 - 7 Cervicales. C1 a C7.
 - 12 Dorsales o Torácicas. T1 a T12.
 - 5 Lumbares. L1 a L5.
- Falsas o soldadas.
 - 5 Sacras.
 - 3-5 Cóccigeas.

Y piezas cartilagosas, fibrocartílagos. Discos intervertebrales.

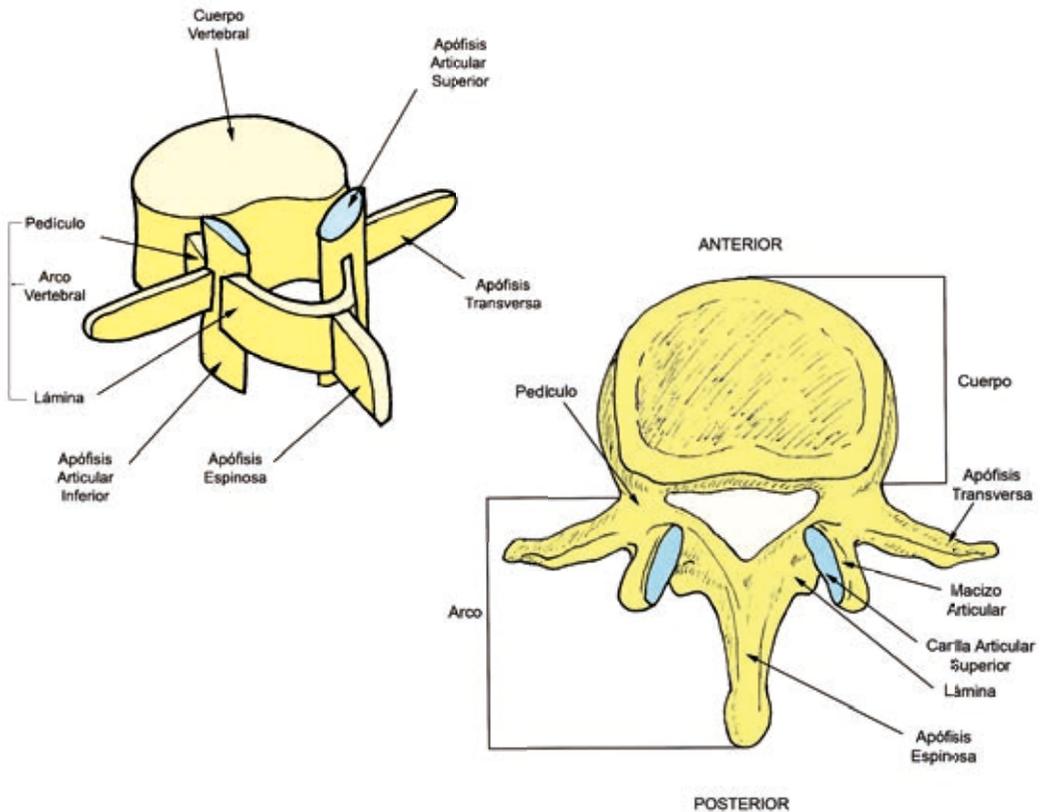


CURVAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL



Estudio de la vértebra tipo

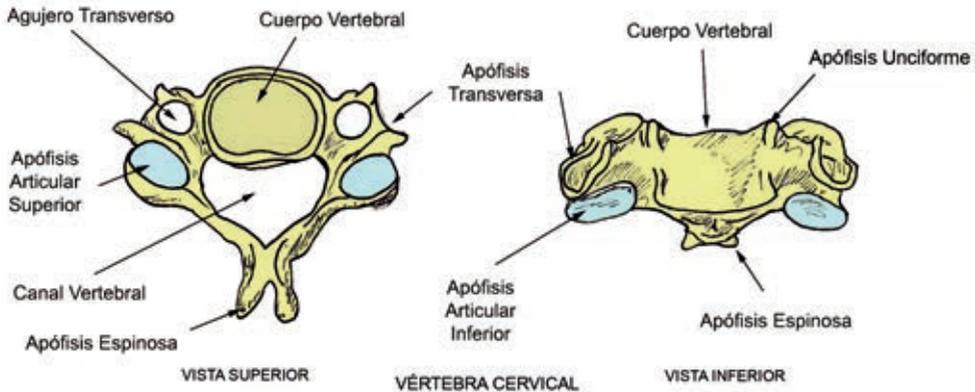
- Cuerpo. Anterior, cilíndrico y resistente.
- Arco. Posterior, forma de herradura.
 - Pedículos. Unión del cuerpo y el arco.
 - Láminas. Parte posterior del arco, entre transversas y espinosas.
 - Macizo de apófisis articulares y transversas.
 - Apófisis articulares superiores.
 - Apófisis articulares inferiores.
 - Apófisis transversas. Prolongaciones laterales.
 - Apófisis espinosa. Prolongación medial del arco.
- Agujero Vertebral. Entre el cuerpo y el arco contiene la médula espinal y las meninges.



Tipos de vértebras

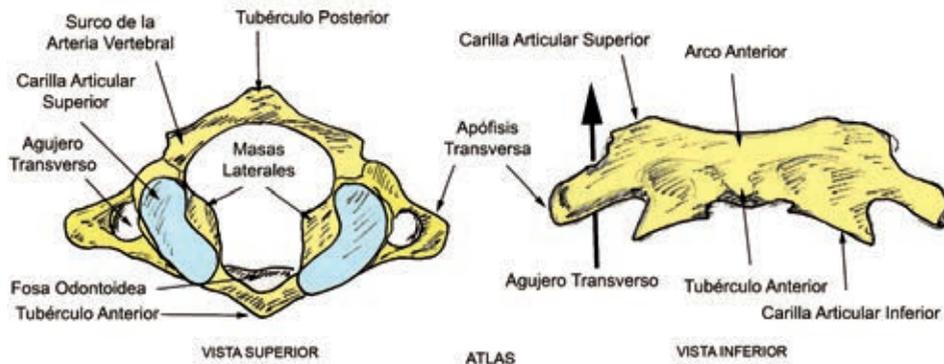
- Vértebra cervical.
 - Cuerpo. Alargado en sentido transversal. Lateralmente se observan unas crestas o ganchos. Apófisis Unciformes.
 - Pedículos. Forman los agujeros de conjunción. Más escotado en la parte superior.
 - Apófisis articulares. Planas, alargadas transversalmente.

- Apófisis transversas. Constan de 2 raíces, anterior y posterior que forman al unirse el Agujero Transverso por donde pasan arteria y vena vertebrales. Acaban en un vértice bituberoso.
- Láminas. Alargadas, más anchas que altas.
- Apófisis espinosa. Forma un vértice bituberoso.
- Agujero vertebral. Grande, triangular. Base mayor que los lados.

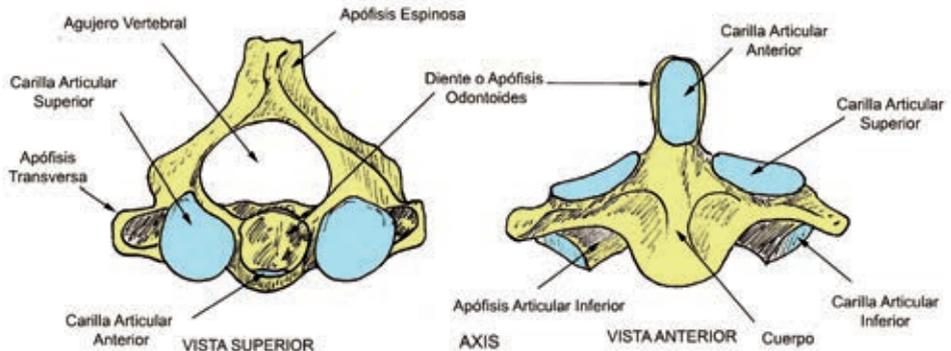


— Vértebras cervicales diferenciadas.

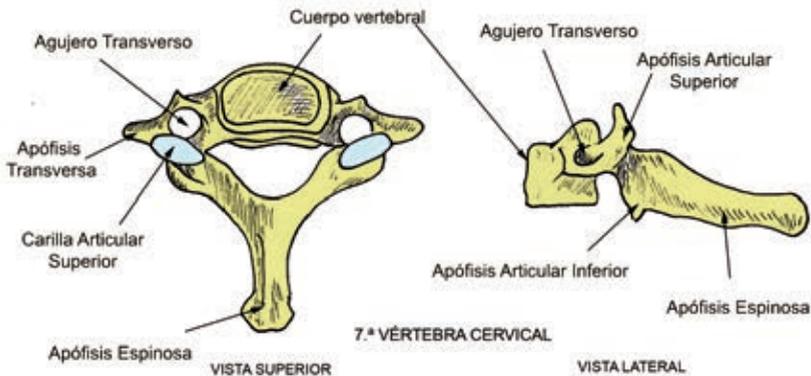
- Atlas. 1.ª Vértebra cervical. C1.
 - Ausencia de cuerpo vertebral.
 - Macizos laterales unidos por un arco anterior y otro posterior.
 - Arco Anterior. Tubérculo anterior del atlas y carilla articular para la apófisis odontoides del axis.
 - Arco Posterior. Termina el tubérculo posterior y forma un canal para el paso de la arteria vertebral y primer nervio raquídeo en la cara superior.
 - Cara Superior. Cavidad Glenoidea para los cóndilos del occipital.
 - Cara Inferior. Carillas articulares para el axis.
 - Apófisis Transversa. No bifurcada, forma el Agujero Transverso.
 - Agujero vertebral entre masas laterales y arcos.



- Axis. 2.^a Vértebra cervical. C2.
 - Cuerpo. Forma el Apófisis odontoides con una carilla articular para el Atlas.
 - Apófisis transversa monotuberosa, no bifurcada.
 - Agujero transverso inclinado hacia abajo desde su raíz.
 - Gran escotadura inferior a nivel de los pedículos.
 - Apófisis espinosa bituberosa.

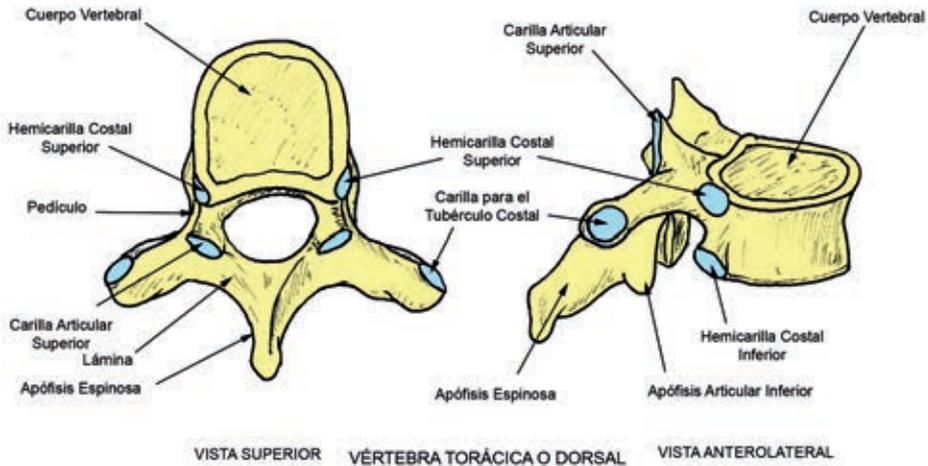


- 7.^a Vértebra Cervical o Prominente. C7.
 - Gran apófisis espinosa, monotuberosa (Prominente).
 - Apófisis transversa no bifurcada.
 - Agujero transverso, solo para la vena vertebral.



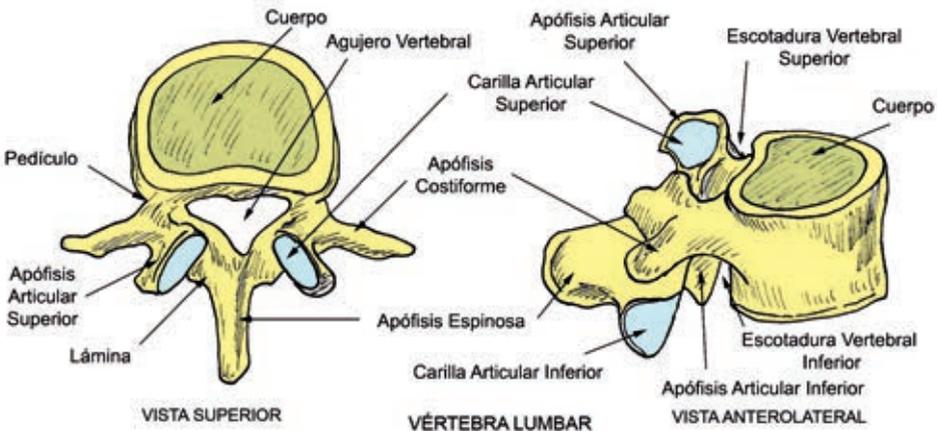
- Vértebras Dorsales o Torácicas.
 - Cuerpo. Redondeado con superficies articulares para las costillas. Hemicarillas superior e inferior.
 - Carillas articulares completas en el cuerpo vertebral de la 1.^a, 11.^a y 12.^a vértebras dorsales.
 - Hemicarillas en las demás y en la 1.^a, inferior y en la 10.^a, superior.
 - Pedículos.
 - Láminas.

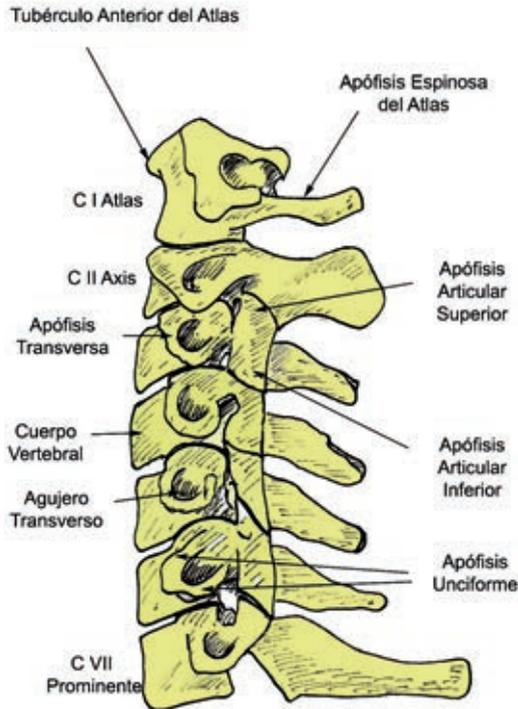
- Apófisis Articulares, superiores e inferiores, para vértebras superior e inferior.
- Apófisis Transversa con superficie articular para la costilla. Fosita Costal, excepto en las transversas de las vértebras 11.^a y 12.^a.
- Apófisis Espinosas. Unituberosas, inclinadas hacia abajo.
- Agujero vertebral prácticamente circular.



— Vértebras Lumbares.

- Cuerpo. Con mucho volumen, grueso, más ancho que largo.
- Pedículos gruesos, resistentes.
- Láminas.
- Apófisis Espinosas. Lámina vertical, rectangular y gruesa.
- Apófisis Costales o Transversas. Representación funcional de las costillas.
- Apófisis Articulares.
 - Superior. Carilla articular de concavidad medial.
 - Inferior. Carilla articular convexa, con forma de cilindro.
- Agujero Vertebral de forma triangular de menor calibre que las dorsales.

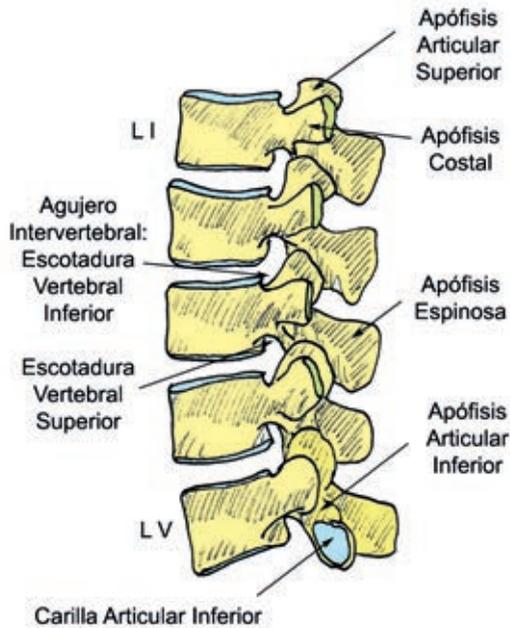




COLUMNA CERVICAL



COLUMNA TORÁCICA O DORSAL



COLUMNA LUMBAR

Sacro

Hueso impar, medial y simétrico situado en la parte posterior de la pelvis.

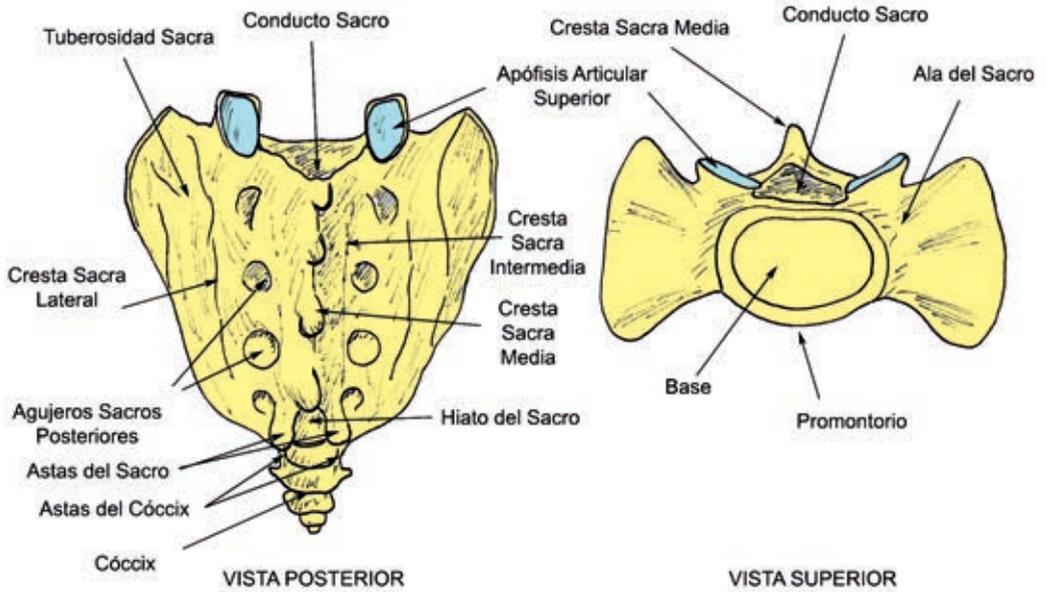
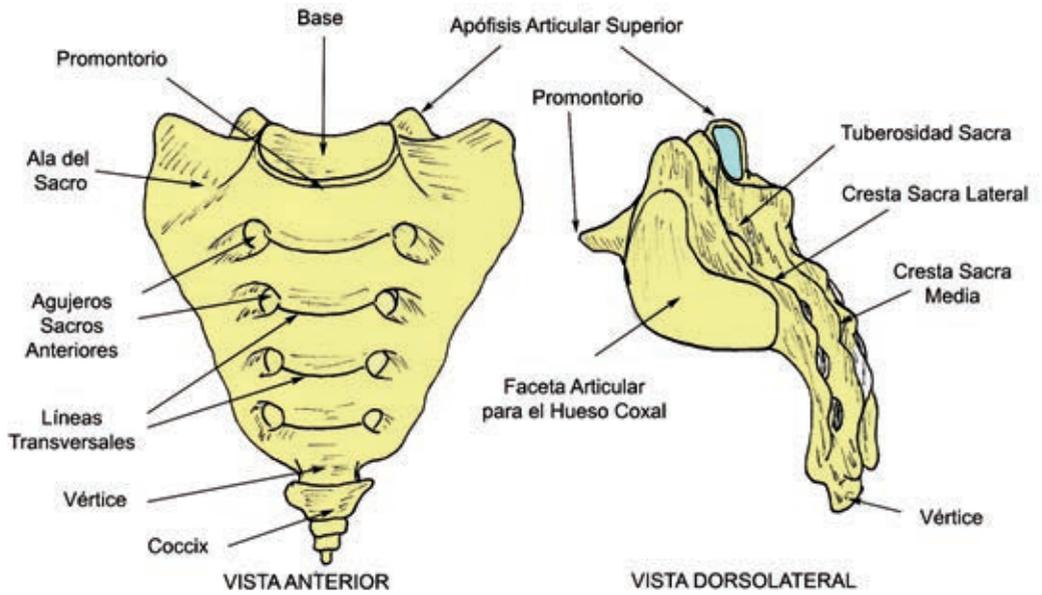
El hueso sacro es una pirámide cuadrangular de base superior y vértice inferior, aplanado en sentido anteroposterior, constituido por la sinóstitosis de las 5 vértebras sacras.

- Base. Plana, reniforme, corresponde al cuerpo de la 1.^a vértebra sacra.
 - Promontorio. Parte anterior, forma el ángulo sacrolumbar con la 5.^a lumbar.
 - Orificio Superior del Conducto Sacro, Triangular.
 - Cresta Sacra posterior, en su comienzo.
 - Alas del Sacro. Triangulares de base externa.
 - Apofisis Articulares del Sacro para las inferiores de la 5.^a lumbar.
- Vértice. Cara articular de la 5.^a sacra con cóccix.
- Cara Anterior. Cóncava, mayor concavidad en la mujer que en el varón.
 - 4 Crestas Transversales.
 - 4 Agujeros Sacros Anteriores.
 - 4 Conductos Sacros Anteriores.
- Cara Posterior.
 - Cresta Sacra Media. Apófisis espinosas con:
 - 2 Astas Inferiores. Limitan el hiato sacro inferior.
 - 2 Astas Superiores. Limitan el hiato superior.
 - Cresta Sacra Intermedia.
 - Apófisis Articulares.
 - Tubérculos Posterointernos.
 - Cresta Sacra Lateral.
 - Apófisis Transversas.
 - Tubérculos Sacros Posteroexternos.
 - Agujeros Sacros Posteriores.
- Caras Laterales.
 - Triangulares de base superior y vértice inferior. Carilla articular para el coxal.
- Agujero Vertebral. Triangular y muy pequeño.

Cóccix

Hueso triangular y aplanado en sentido anteroposterior. Representa la sinóstitosis de 3 a 5 vértebras coccígeas, rudimento de la cola de los animales.

- Base. Carilla articular para el sacro. Astas para las astas del sacro.
- Vértice. Inferior.
- Caras Anterior y Posterior. Surcos laterales.
- No hay agujero vertebral.



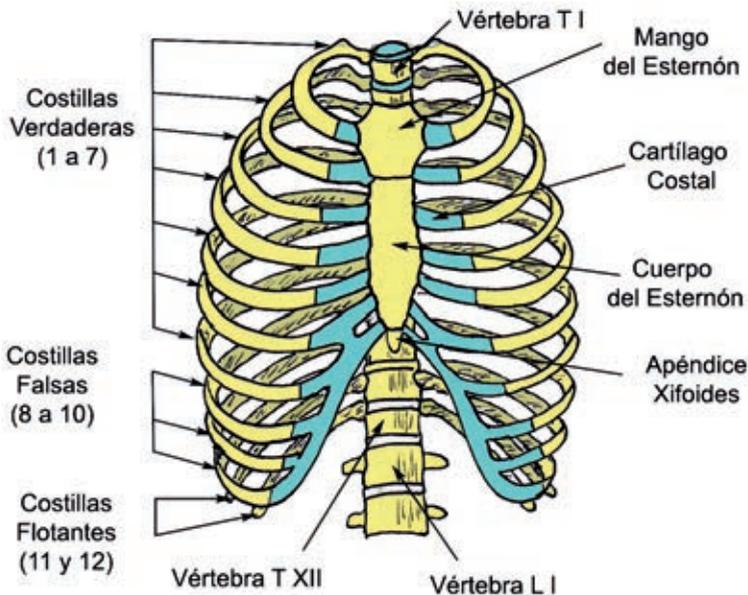
Esqueleto del Tórax

Representación de un cono truncado de base inferior compuesto por:

- 12 Vértebras Torácicas o Dorsales.
- 12 Costillas.
- Cartílagos Costales.
- Esternón.

Contiene la cavidad para vísceras torácicas, corazón, pulmones, mediastino.

- Vértice. Entre mango del esternón, 1.^a vértebra dorsal y 1.^a costilla con su cartílago.
- Base. Más ancha que el vértice. Desde xifoides del esternón hasta 12.^a vertebra dorsal y los 6 últimos cartílagos costales.

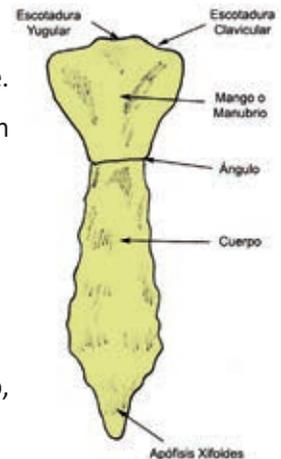


Esternón

Hueso impar, central, plano y oblicuo de arriba abajo y de atrás adelante.

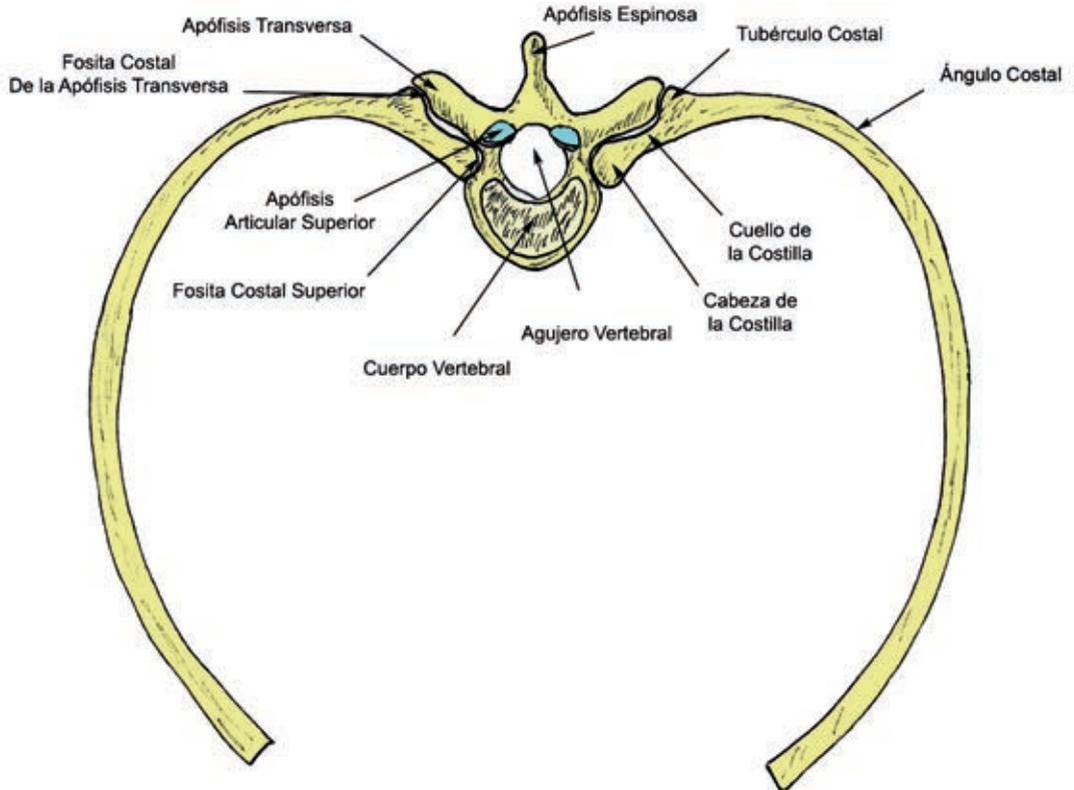
Articula con los cartílagos costales. Formado por esternebras con núcleos de osificación diferenciados.

- Mango.
 - Escotadura Medial o Yugular. Es la horquilla del esternón.
 - Escotaduras Claviculares o Laterales. Carillas para las clavículas.
- Ángulo de Louis. Entre mango y cuerpo.
- Cuerpo. Líneas transversales.
- Xifoides. Forma el vértice, con diversas variantes, cartilaginoso, bífido o con orificio.
- Bordes Laterales. 6 carillas para los cartílagos costales.



Costillas

12 pares de huesos planos que forman 12 arcos de columna a esternón.



Las superiores, horizontales para soporte y las últimas, más oblicuas para la respiración.

- Verdaderas. 7 pares. 1.^a a 7.^a.
- Falsas. 3 pares. De la 8.^a a la 10.^a.
- Flotantes o Libres. 2 pares. 11.^a y 12.^a

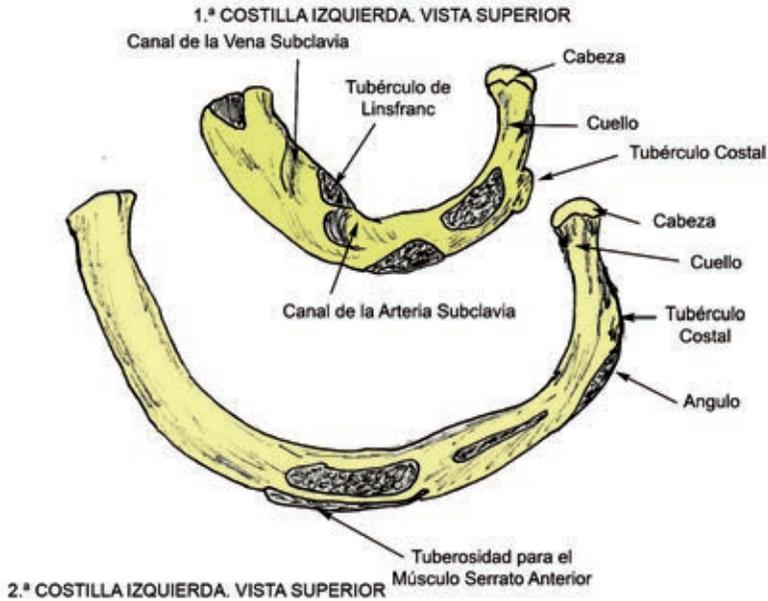
Partes de las costillas:

- Extremo Posterior
 - Cabeza. Dos carillas articulares para dos vértebras. Articula con 2 cuerpos vertebrales excepto la 1.^a, 11.^a y 12.^a.
 - Tuberosidad. Carilla articular para la apófisis transversal vertebral, excepto 11.^a y 12.^a.
 - Cuello. Entre cabeza y tuberosidad.
- Extremo Anterior. Articula con los cartílagos costales.
- Borde Superior. Suave, romo.
- Borde Inferior. Contiene el surco o canal costal.

1.ª Costilla.

En la cara superior contiene 2 canales y una prominencia.

- Posterior. Para la arteria subclavia.
- Anterior. Para la vena subclavia.
- Tubérculo de Linsfranc, entre ambos canales, sirve de inserción al músculo escaleno anterior.

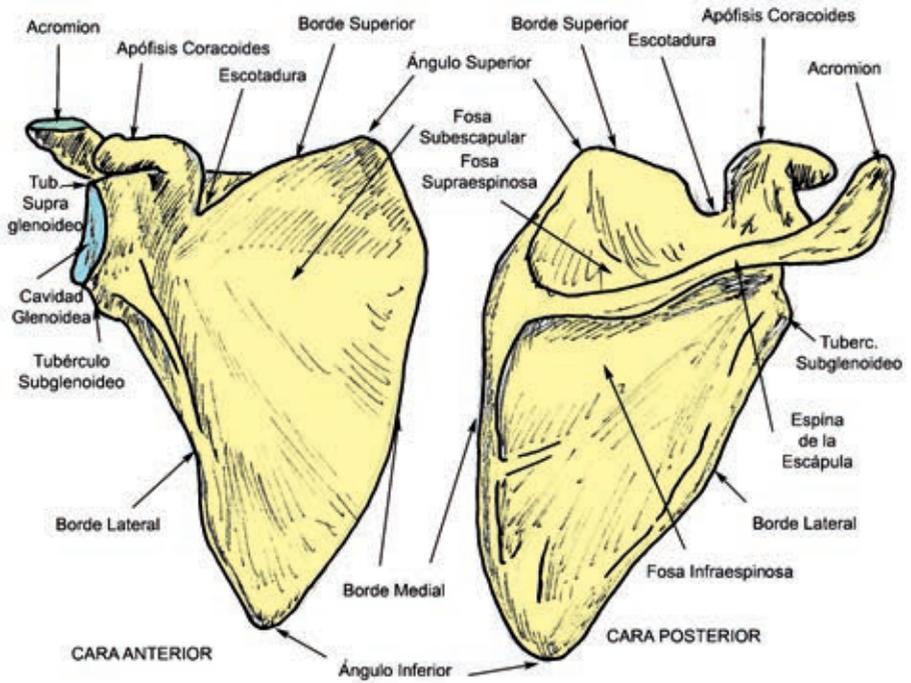
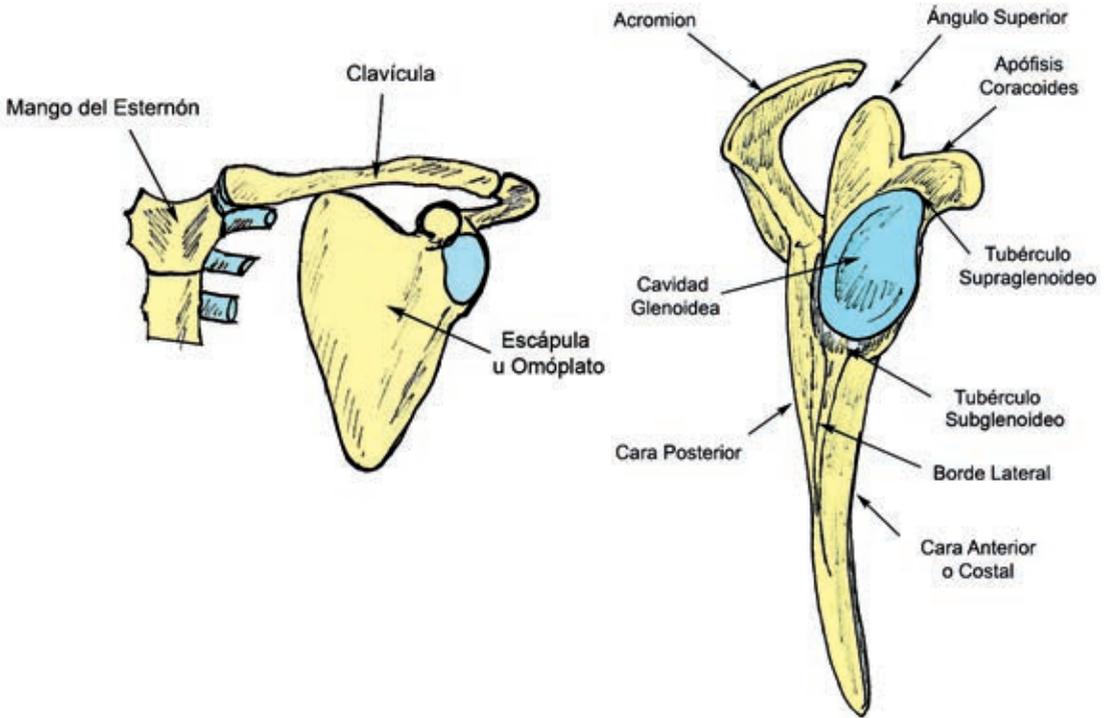


Cintura escapular

— Escápula u Omóplato.

Hueso par, plano, delgado y de forma triangular, sobre la cara posterior del tórax, se sitúa entre el primer espacio intercostal y la 8.ª o 9.ª costillas.

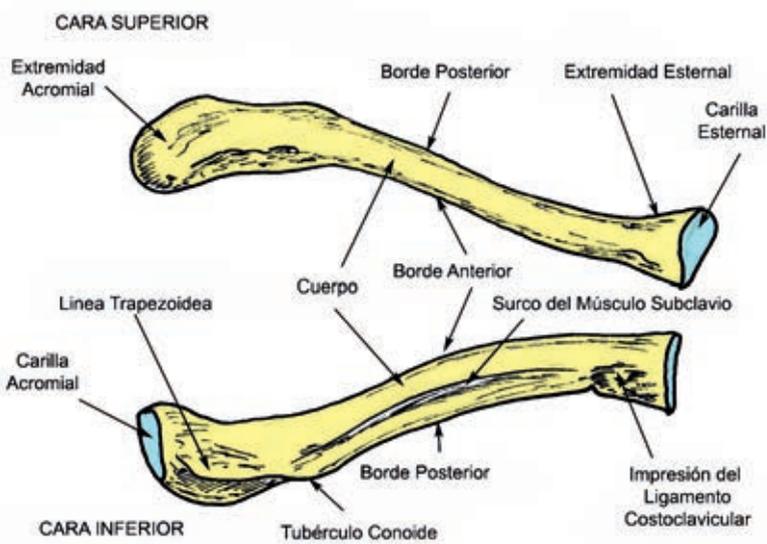
- Cara Posterior. Convexa
 - Espina que termina en una prominencia, Acromion.
 - Fosa Supraespinosa.
 - Fosa Infraespinosa.
- Cara Anterior. Cóncava. Forma la Fosa Subescapular.
- Bordes.
 - Interno o Espinal, a 6 -7 cm de la columna vertebral.
 - Superior o Cervical. En el 1/3 externo está la Escotadura Coracoidea.
 - Externo o Axilar. Con una prominencia. Tubérculo subglenoideo.
- Ángulos.
 - Superior Interno.
 - Superior Externo. Truncado, con la Cavidad Glenoidea para la articulación con el húmero y una prominencia ósea, Apofisis Coracoides.



— Clavícula.

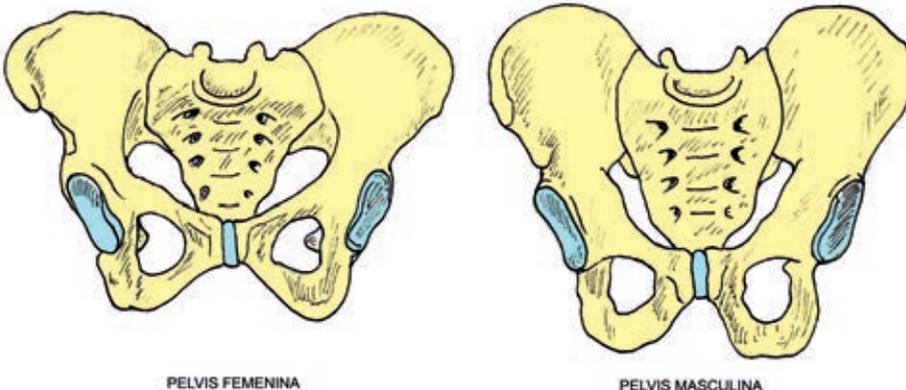
Hueso largo y par, en forma de «S», con curva interna cóncava hacia atrás y otra curva externa convexa hacia delante.

- Extremidad Externa. Carilla articular para el acromion.
- Cuerpo. Cara superior lisa y cara inferior con dos tuberosidades.
 - Tubérculo Conoide.
 - Eminencia Trapezoide.
- Extremidad Interna. Carilla articular para el mango del esternón.



Cintura pelviana

Formada por los 2 coxales, unidos por delante en la sínfisis del pubis y separados por detrás por el sacro. Distintas según el sexo, más ancha en la mujer, con mayor ángulo sacrolumbar e inclinada hacia delante en relación con la pelvis masculina.

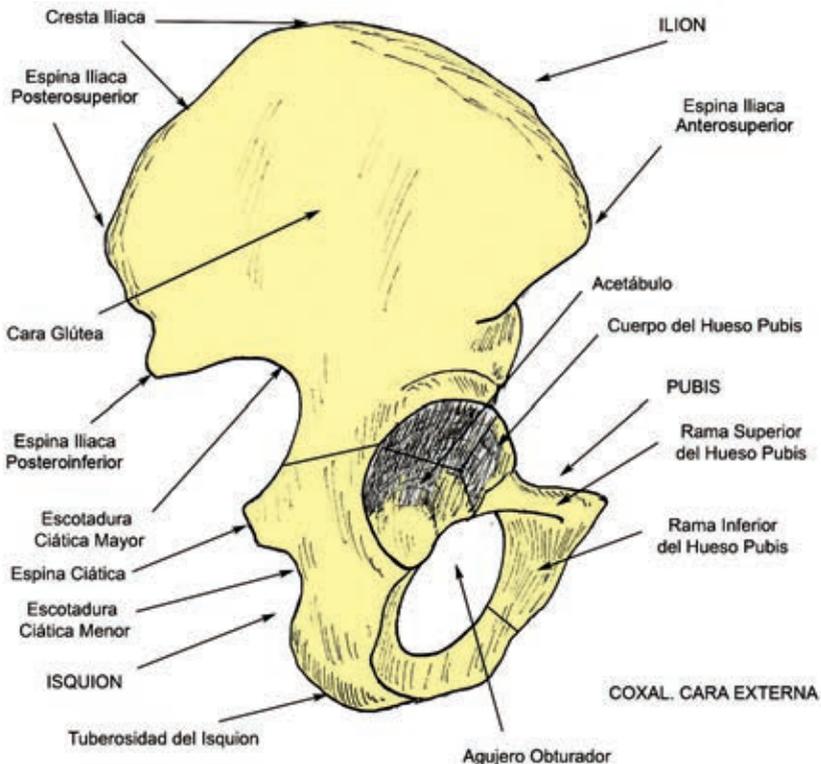


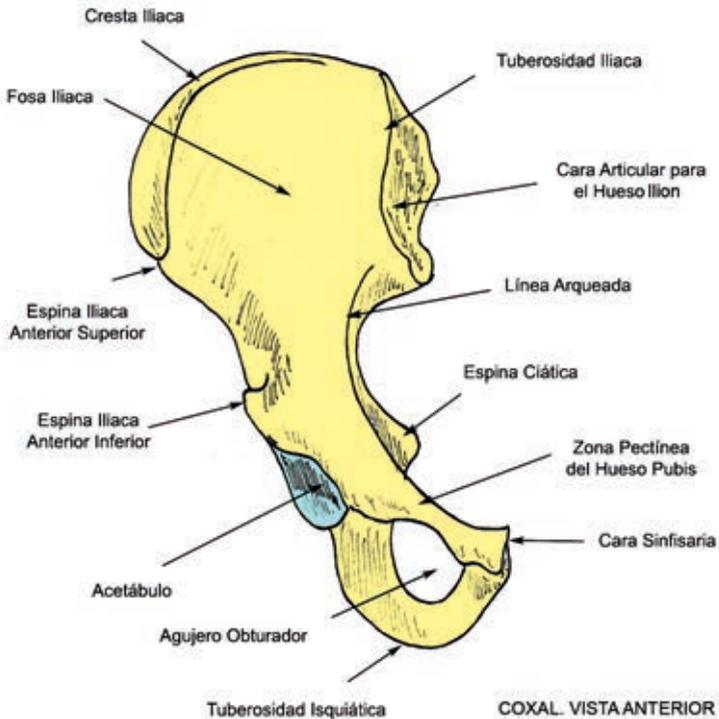
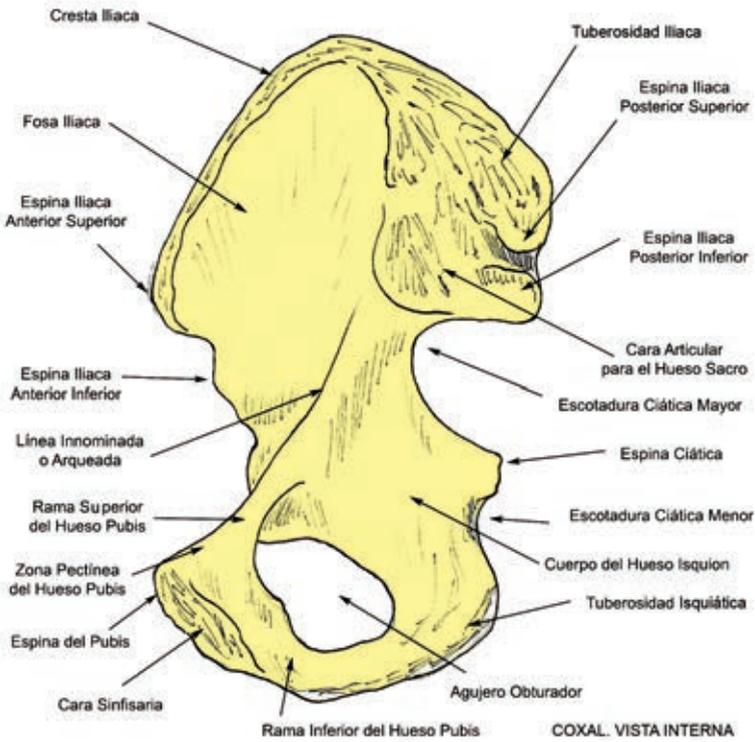
El Coxal. Representa la sinostosis o fusión de 3 huesos que confluyen en la cavidad cotiloidea.

- Ilión. Superior.
- Isquion. Inferior y posterior.
- Pubis. Inferior y anterior.

En conjunto, se estudia como un hueso con unas partes bien diferenciadas.

- Cara Interna.
 - Línea Arqueada o Innominada. Constituye la mayor parte del contorno del estrecho superior y divide al coxal en 2 partes.
 - Superior. Pertenece a la pelvis mayor.
 - Por encima y afuera. Fosa Iliaca Interna.
 - Debajo y atrás. Cuerpo y Tuberosidad del Isquion.
 - Detrás. Carilla articular para el sacro.
 - Inferior. Pertenece a la pelvis menor.
- Cara Externa.
 - Cavidad Cotiloidea.
 - Por encima. Fosa iliaca externa.
 - Por debajo. Agujero obturador.





- Borde Anterior.
 - Espina Iliaca Anterosuperior.
 - Escotadura Innominada.
 - Espina Iliaca Anteroinferior.
 - Pecten o Superficie Pectínea. Rama Iliopectínea.
 - Espina del Pubis.
 - Ángulo del Pubis.
- Borde Posterior.
 - Espina Iliaca Posterosuperior.
 - Espina Iliaca Posteroinferior.
 - Escotadura Ciática Mayor.
 - Espina Ciática.
 - Escotadura Ciática Menor.
 - Cuerpo del Isquion. Ángulo.
- Borde Superior. Cresta Iliaca.
- Borde Inferior.
 - Rama Descendente del Pubis.
 - Rama Ascendente del Isquion.

Índice

PARTE I. TRONCO	11
Tema 1. Elementos óseos del tronco.....	13
Tema 2. Articulaciones de la columna vertebral.....	31
Tema 3. Articulaciones del tórax	41
Tema 4. Articulaciones de la cintura escapular y pelviana	47
Tema 5. Sistemas neuromusculares autóctonos del dorso	57
Tema 6. Músculos emigrados al dorso	65
Tema 7. Sistemas neuromusculares del tórax	71
Tema 8. Músculos del abdomen.....	77
Tema 9. Conducto inguinal. Anillo crural.....	85
Tema 10. Pared Posterior del abdomen. Plexo lumbar y lumbosacro	93
Tema 11. Periné.....	101
Tema 12. Techo del abdomen. Diafragma	109
Tema 13. Riego arterial del tronco	117
Tema 14. Retorno venoso. Linfáticos. Nervios sensitivos	127
Bibliografía	139
PARTE II. EXTREMIDAD INFERIOR	141
Tema 1. Huesos de la extremidad inferior.....	143
Tema 2. Articulación de la cadera.....	159
Tema 3. Articulación de la rodilla	169
Tema 4. Articulaciones tibioperoneas. Tobillo.....	183
Tema 5. Articulaciones del pie.....	193
Tema 6. Plexo lumbar	207
Tema 7. Sistema neuromuscular del nervio femoral o crural.....	211
Tema 8. Sistema neuromuscular del nervio obturador	221
Tema 9. Plexo sacro	229
Tema 10. Sistema neuromuscular del nervio ciático	241
Tema 11. Sistema neuromuscular del nervio peroneo común o nervio ciaticopoplíteo externo.....	251
Tema 12. Sistema neuromuscular del nervio tibial	263
Tema 13. Sistemas neuromusculares de los nervios plantares. Nervios plantar lateral y medial.....	273
Tema 14. Vascularización proximal de la extremidad inferior	287
Tema 15. Vascularización distal del miembro inferior	295
Tema 16. Retorno venoso y linfático de la extremidad inferior.....	305
Tema 17. Sensibilidad de la extremidad inferior	313
Bibliografía	319



Cuadernos de Anatomía. Aparato locomotor ofrece un soporte fiable y puesto al día especialmente orientado a la docencia que agrupa distintas corrientes en el estudio de la Anatomía. En sus páginas podrá encontrarse la base estructural, funcional y mecánica del objeto final de la actividad profesional del médico, que es el paciente.

La obra se estructura en cuatro partes: Tronco y Extremidad inferior (volumen 1) y Extremidad superior y Cabeza y cuello (volumen 2). Esta estructura nace de la experiencia docente en el Grado de Medicina de la Facultad de Medicina de Zaragoza y constituye un apoyo fundamental para el estudio de la asignatura Anatomía Humana.

La iconografía de *Cuadernos de Anatomía. Aparato locomotor*, realizada por el autor, no es sino el reflejo de la admiración a los grandes dibujantes que han trabajado la anatomía humana, desde los clásicos Vesalio o Leonardo da Vinci a los más actuales y queridos, quizás por su cercanía personal, Santiago Ramón y Cajal, José Escolar, René Serrat y tantos otros que han sabido transmitir el conocimiento también a través de su obra gráfica.

JESÚS BENITO RODRÍGUEZ es Premio Extraordinario Ramón y Cajal de la Facultad de Medicina de Zaragoza y profesor asociado de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina en la Universidad de Zaragoza.



Prensas de la Universidad
Universidad Zaragoza

