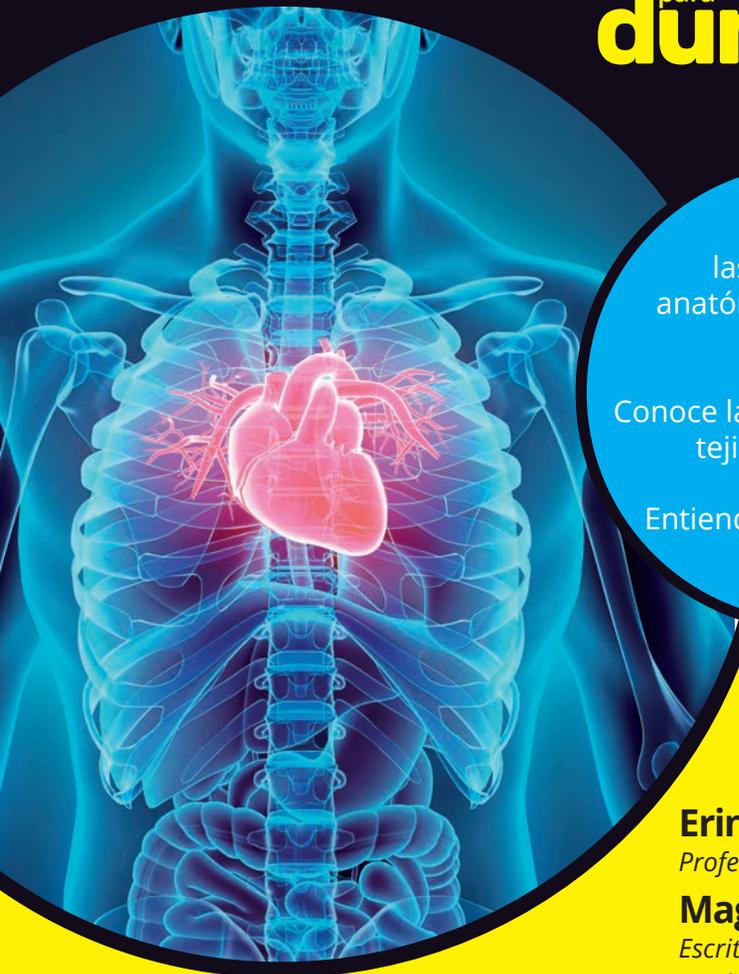


CON DUMMIES ES MÁS FÁCIL



Anatomía y fisiología

para
dummies[®]



Explora
las estructuras
anatómicas del cuerpo
humano

Conoce la función de células,
tejidos y órganos

Entiende la terminología
científica

Erin Oद्या

Profesora de anatomía y fisiología

Maggie Norris

*Escritora freelance especializada
en ciencia*



Anatomía y fisiología

para
dummies[®]

**Erin Odyá
y Maggie Norris**

para
dummies[®]

Edición publicada mediante acuerdo con Wiley Publishing, Inc.
...For Dummies, el señor Dummy y los logos de Wiley Publishing, Inc. son marcas registradas
utilizadas con licencia exclusiva de Wiley Publishing, Inc.

Título original: *Anatomy & Physiology for Dummies*

© Erin O'dya y Maggie A. Norris, 2017
© de la traducción, Paula González, 2018
© de las ilustraciones del pliego a color, Kathryn Born, MA, 2017

© Centro Libros PAPP, SLU, 2018
Grupo Planeta
Avda. Diagonal, 662-664
08034 – Barcelona

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

ISBN: 978-84-329-0427-1
Depósito legal: B.1.078-2018

Primera edición: febrero de 2018
Preimpresión: Toni Clapés
Impresión: Huertas Industrial Gráficas S. A.

Impreso en España - *Printed in Spain*
www.dummies.es
www.planetadelibros.com

Sumario

INTRODUCCIÓN	1
Acerca de este libro	1
Iconos utilizados en este libro	2
PARTE I: ¿QUÉ ES LA FISIOLOGÍA?	3
CAPÍTULO 1: Anatomía y fisiología: visión general	5
Hablando científicamente	5
Mejorar la comunicación	6
Desde la perspectiva adecuada	7
Situarse	8
Dividir el cuerpo	9
Establecer las regiones	10
Cavidades	12
A diferentes niveles	13
Nivel 1: celular	13
Nivel 2: hístico o tisular	14
Nivel 3: órganos	14
Nivel 4: sistemas	14
Nivel 5: organismo	14
CAPÍTULO 2: Lo que tu cuerpo hace todo el día	15
Tu lugar en el mundo	16
Hacer y deshacer: el metabolismo	16
Por qué las células metabolizan.....	16
... y cómo lo hacen	17
Homeostasis	19
Mantener una temperatura constante: la termorregulación	19
Balance hídrico	20
Regular el suministro de combustible: la concentración	
de glucosa en la sangre	21
Medir variables importantes	21
Renovarse o morir	22
Crecer	22
Sustituir	22
Reparar	24
Curar	24
Para toda la vida	25
CAPÍTULO 3: Un poco de biología celular	27
Funciones de las células	27
Crear células	28

Crear tejidos	28
Transformar energía	29
Fabricar y transportar productos	29
Comunicar	30
Interior de las células eucariotas	30
Membrana	31
Núcleo	32
Citoplasma	32
Membranas internas	32
Mitocondria	32
Estructura de las macromoléculas	33
Polisacáridos	33
Lípidos	34
Proteínas	34
Ácidos nucleicos	35
Genes y material genético	37
Todos tus rasgos	37
Estructura genética	37
Ciclo celular	38
Algunas células se dividen y otras no	38
Interfase	40
Replicación de ADN	40
Mitosis	40
Organizar las células en tejidos	41
Tejido conjuntivo	41
Tejido epitelial	42
Tejido muscular	44
Tejido nervioso	44

PARTE II: CAPITA A CAPITA... 45

CAPÍTULO 4: Sistema tegumentario	47
Funciones del tegumento	48
Estructura del tegumento	48
Epidermis	49
Dermis	52
Hipodermis	53
Complementos de la piel	53
Pelo	54
Uñas	55
Glándulas	55
Salvados por... la piel	56
Control térmico	57
La piel es... sensorial	57
Autocuración	58
Fisiopatología del tegumento	58
Cáncer de piel	58

	Dermatitis	59
	Alopecia	59
	Problemas en las uñas como señal de posibles enfermedades	60
CAPÍTULO 5:	Sistema óseo	61
	Funciones del esqueleto	61
	Composición del esqueleto	62
	Tejido conjuntivo	62
	Estructura del hueso	63
	Clasificación de los huesos	65
	Crecimiento óseo y remodelación	65
	Huesos de la cabeza y del tronco	66
	Cráneo	66
	Columna vertebral	67
	Caja torácica	69
	Extremidades	70
	¡Mueve las cinturas!	70
	Articulaciones y movimiento	76
	Tipos de articulaciones	76
	Tipos de movimientos	78
	Fisiopatología del sistema óseo	78
	Curvatura anómala	79
	Osteoporosis	79
	Fisura palatina	80
	Artritis	80
	Fracturas	81
CAPÍTULO 6:	Los músculos: ¡en marcha!	83
	Funciones del sistema muscular	84
	Sujetarte	84
	Moverte	84
	Mantenerte en equilibrio	84
	Mantener la temperatura corporal	85
	Removerte por dentro	85
	Tipos de tejidos musculares	86
	Músculo esquelético	87
	Músculo cardíaco	88
	Músculo liso	88
	Mueve el esqueleto	88
	Nombres de los músculos esqueléticos	89
	Desde la coronilla	89
	Tronco	91
	Brazos	93
	Piernas	95
	Fisiopatología del sistema muscular	96
	Distrofia muscular	96

	Espasmo muscular	97
	Fibromialgia.....	97
PARTE III:	¿SABÍAS QUE HABLAS SOLO?.....	99
CAPÍTULO 7:	Sistema nervioso	101
	Recibir información y responder.....	102
	Tejido nervioso.....	102
	Neuronas.....	102
	Neuroglía.....	104
	Nervios.....	104
	Ganglios y plexos nerviosos.....	105
	Redes integradas.....	105
	Sistema nervioso central.....	105
	Sistema nervioso periférico.....	106
	Encéfalo.....	108
	Cerebro.....	109
	Cerebelo.....	109
	Tronco encefálico.....	110
	Diencefalo.....	110
	Ventrículos y fluido.....	111
	Barrera hematoencefálica.....	112
	Transmisión de impulsos.....	112
	Sentidos.....	113
	Tacto.....	114
	Oído y equilibrio.....	114
	Vista.....	116
	Olfato.....	117
	Gusto.....	117
	Fisiopatología del sistema nervioso.....	118
	Dolor crónico.....	118
	Esclerosis múltiple.....	118
	Degeneración macular.....	118
CAPÍTULO 8:	Sistema endocrino	119
	Hormonas.....	119
	Composición química.....	120
	Origen de las hormonas.....	120
	Receptores hormonales.....	123
	Glándulas.....	123
	Hipotálamo y pituitaria.....	123
	Control del metabolismo.....	124
	Gónadas.....	125
	Aparato digestivo.....	127
	Otras glándulas endocrinas.....	127
	Fisiopatología del sistema endocrino.....	128

	Anomalías en el metabolismo de insulina	128
	Trastornos en la tiroides	129
PARTE IV:	EL FUNCIONAMIENTO INTERNO	
	DEL CUERPO	133
CAPÍTULO 9:	Aparato cardiovascular: ¡a bombear	
	sangre!	135
	Mecanismo de transporte:	
	la sangre y lo que contiene	136
	Plasma	136
	Glóbulos rojos	136
	Plaquetas	137
	Glóbulos blancos	137
	Echar un vistazo a los vasos sanguíneos	138
	Arterias	138
	Capilares	138
	Venas	140
	Anatomía cardíaca	140
	Estructura del corazón	140
	Tejidos del corazón	142
	Suministro de sangre	142
	Ciclo cardíaco	143
	Electrocardiograma	144
	Fisiología de la circulación	145
	Circulación pulmonar	145
	Circulación general	146
	Pulso	146
	Presión arterial	146
	Coagulación	147
	Fisiopatología del aparato cardiovascular	148
	Enfermedades cardíacas	148
	Trastornos vasculares	149
	Problemas en la sangre	150
CAPÍTULO 10:	Aparato respiratorio	153
	Funciones del aparato respiratorio	153
	Anatomía del aparato respiratorio	154
	Nariz	154
	Faringe	155
	Tráquea	156
	Pulmones	157
	Pleura	157
	Bronquios	157
	Diafragma	157
	Respiración	158
	Respirar durante un esfuerzo	158

Respiración controlada	159
Intercambio de gases	161
Membrana respiratoria	161
Fisiopatología del aparato respiratorio	161
Hipoxemia	161
Trastornos de las vías respiratorias	162
Pulmones	163
CAPÍTULO 11: Aparato digestivo	165
Funciones del aparato digestivo	165
Partes del tubo digestivo	166
Paredes	166
Boca	167
Faringe y esófago	168
Estómago	169
Intestinos	170
Órganos accesorios	172
Hígado	172
Páncreas	174
La descomposición	175
Fisiopatología del aparato digestivo	177
Enfermedades de la cavidad oral	177
Trastornos del estómago y los intestinos	177
Enfermedades de los órganos accesorios	180
CAPÍTULO 12: Aparato urinario	183
Funciones del aparato urinario	183
Estructuras del aparato urinario	185
Riñones	185
Vías urinarias	186
Orina	187
Composición de la orina	188
Micción	189
Mantener la homeostasis	189
Balance hídrico	190
Regular el pH sanguíneo	191
Fisiopatología del aparato urinario	191
Patologías de los riñones	191
Patologías de las vías urinarias	192
CAPÍTULO 13: Sistema linfático y la jungla de microbios	195
Funciones del sistema linfático	196
Yo amo mi sistema linfático	196
Estructuras del sistema linfático	198
Células del sistema inmunitario	200
¡Al ataque!	201

Linfocitos	202
Fagocitadores	202
Respuesta inflamatoria	202
Histamina	203
Defensa química	203
Anticuerpos y antígenos	203
Sistema del complemento	204
Inmunidad adaptativa	205
Vacunación	205
Fisiopatología del sistema inmunitario	206
Cáncer	206
Enfermedades inmunológicas	206
Enfermedades infecciosas	208

PARTE V: EL MARAVILLOSO ESPECTÁCULO DE LA VIDA: REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO 211

CAPÍTULO 14: Aparato reproductor 213

Funciones del aparato reproductor	213
Producción de gametos	214
Meiosis	214
Óvulos	215
Espermatozoides	216
Determinar el sexo	216
Sistema reproductor femenino	216
Órganos	217
Menstruación	220
Aparato reproductor masculino	222
Órganos	222
Semen y eyaculación	224
Embarazo	225
Parto	226
Fisiopatología del aparato reproductor	228
Infertilidad	228
Infecciones de transmisión sexual	228
Síndrome premenstrual	229
Endometriosis	229
Criptorquidia	229
Hipogonadismo	230
Disfunción eréctil	230
Patologías del embarazo	230
Aborto natural	231

CAPÍTULO 15: Cambios y desarrollo en la vida 233

Desarrollo antes de nacer	233
De flotar libremente a echar anclas	234

Por trimestres.....	235
Vida humana.....	236
Cambios al nacer.....	237
Infancia.....	238
Adolescencia.....	238
Juventud.....	239
Madurez.....	239
Vejez.....	240
PARTE VI: EL DECÁLOGO.....	245
CAPÍTULO 16: Diez fabulosos datos sobre fisiología.....	247
Tuyo y solo tuyo.....	247
Nada como la leche materna.....	248
Tu pelo y tú.....	248
Qué miedo dan las amígdalas.....	249
¡Qué bien hueles!.....	249
Los microbios, ¡lo somos todo para ellos!.....	249
El apéndice.....	250
Respira.....	251
El primer aliento.....	251
¿Sangre azul?.....	252
ÍNDICE.....	253

1

¿Qué es la fisiología?

EN ESTA PARTE . . .

Te familiarizarás con los aspectos básicos de la anatomía y la fisiología.

Descubrirás el metabolismo: las reacciones químicas que te mantienen vivo.

Verás cómo se mantiene todo bajo control.

Repasarás la bioquímica.

Encontrarás fundamentos de biología celular.

Verás cómo se organizan las células en tejidos.

Anatomía y fisiología dentro del marco científico

Un poco de jerga

Anatomía: planos, regiones y cavidades

Diferentes niveles de organización

Capítulo 1

Anatomía y fisiología: visión general

La *anatomía* humana estudia las estructuras que componen el cuerpo, mientras que la *fisiología* estudia cómo funcionan, cómo interactúan todas las partes anatómicas para mantenernos vivos. Anatomía y fisiología van de la mano, por lo que no las estudiaremos por separado, sino que en cada aparato analizaremos sus estructuras y funciones.

Hablando científicamente

La anatomía y la fisiología humanas están muy relacionadas con la *biología*, el estudio de las cosas vivas y su relación con el resto del universo; anatomía y fisiología se limitan a la biología de una sola especie: el *Homo sapiens*.



RECUERDA

Anatomía es la forma; fisiología es la función. No podemos hablar de una sin la otra.

¿Por qué la ciencia utiliza palabras tan extrañas? ¿Por qué los científicos no pueden expresarse como el resto de los mortales? Buena pregunta; veamos por qué.

Mejorar la comunicación

Los científicos necesitan comunicarse entre sí. Dicen lo que quieren decir (la mayoría, casi siempre, lo mejor que pueden), pero el mensaje no se puede expresar con el lenguaje que utilizamos de forma cotidiana.

Como en cualquier ámbito, los científicos desarrollan un vocabulario de terminología técnica para comunicarse con otros científicos. Es importante que el emisor y el receptor utilicen las mismas palabras para referirse a hechos idénticos. Así que, para comprender anatomía y fisiología, tendrás que conocer y utilizar sus términos. Al principio, esta jerga puede resultar abrumadora, pero si entiendes de dónde viene y dedicas un tiempo a estudiarla antes de entrar en materia más complicada, te resultará más fácil.

Al contrario de lo que algunos piensan, la jerga es algo bueno. Consiste en una serie de palabras y frases que aquellos que saben mucho sobre un tema utilizan para hablar entre ellos. Hay jergas en todos los campos (científicos o no), lugares de trabajo, ciudades e incluso en las casas; los amigos muy cercanos y los familiares utilizan su propia jerga para comunicarse entre ellos.

Los científicos intentan crear terminología precisa y fácil de comprender y la desarrollan de forma sistemática; es decir, crean nuevas palabras uniendo otras que ya existen. En este libro te ayudaremos a que reconozcas algunos de estos fragmentos o morfemas. Si unes los significados de diferentes morfemas, puedes adivinar el significado de un término que nunca antes hayas visto. En la tabla 1-1 encontrarás algunos de los morfemas que utilizamos en este libro.

TABLA 1-1: Morfemas técnicos de anatomía

Sistema o aparato	Morfema	Significado
Esqueleto	os-, oste-, art-	hueso, articulación
Muscular	mió-, sarco-	músculo, músculo estriado
Tegumentario	derm-	piel
Nervioso	neur-	nervio
Endocrino	aden-, estre-	glándula, esteroide
Cardiovascular	card-, angi-, hema-, vaso-	corazón (músculo), vasos sanguíneos
Respiratorio	pulmon-, bronqu-	pulmón, tráquea
Digestivo	gastr-, enter-, dent-, hepat-	estómago, intestino, dientes, hígado
Urinario	ren-, nef-, ur-	riñón, urinario
Linfático	linf-, leuc-, -itis	linfa, blanco, inflamación
Reproductor	andr-, uter-	hombre, uterino

Pero ¿por qué estos morfemas tienen que ser latinos o griegos? Los idiomas cambian y evolucionan; sin embargo, los científicos necesitan expresarse de forma consistente y precisa para describir aquello de lo que hablan en un contexto científico. La relativa vaguedad y mutabilidad de los idiomas modernos hace que esto sea imposible; por el contrario, el griego y el latín dejaron de cambiar hace siglos: andro-, hipo- y gastro- tienen el mismo significado hoy que hace doscientos años.



CONSEJO

Cuando te encuentres con un nuevo término anatómico o fisiológico, intenta reconocer algunas de sus partes y deducir su significado. Después de estudiar la tabla 1-1 y el resto del vocabulario de este capítulo, deberías obtener buenos resultados.

Desde la perspectiva adecuada

Los términos que expresan dirección no tienen sentido si miramos el cuerpo de forma incorrecta. Probablemente sepas diferenciar la derecha de la izquierda, pero, si ignoras la perspectiva, puedes armar un

buen follón. En esta sección hablaremos de posición anatómica, planos, regiones y cavidades, así como de las principales membranas que dividen el cuerpo en diferentes secciones.

Situarse

Deja de leer y haz lo siguiente: ponte de pie; mira al frente; deja los brazos colgando a cada lado de tu cuerpo, con las palmas de las manos hacia delante. Estás en *posición anatómica* (figura 1-1). A menos que te digan lo contrario, cualquier referencia en un diagrama o descripción asume que se está en esta posición. Si la usamos como estándar se eliminan confusiones.

La siguiente lista de términos puede que te resulte útil:

- » **Derecha:** a la derecha del paciente.
- » **Izquierda:** a la izquierda del paciente.
- » **Anterior/ventral:** parte delantera del cuerpo.
- » **Posterior/dorsal:** parte trasera del cuerpo.
- » **Medial:** parte interna del cuerpo.
- » **Lateral:** en o hacia un lado del cuerpo.
- » **Proximal:** más cercano al punto de unión o el tronco.
- » **Distal:** más lejano del punto de unión o el tronco.
- » **Superficial:** cerca de la superficie del cuerpo.
- » **Profundo:** lejos de la superficie del cuerpo.
- » **Superior:** por encima de otra parte.
- » **Inferior:** por debajo de otra parte.



CONSEJO

En esta lista, los términos van por parejas; si los estudias así te resultará más práctico y fácil.

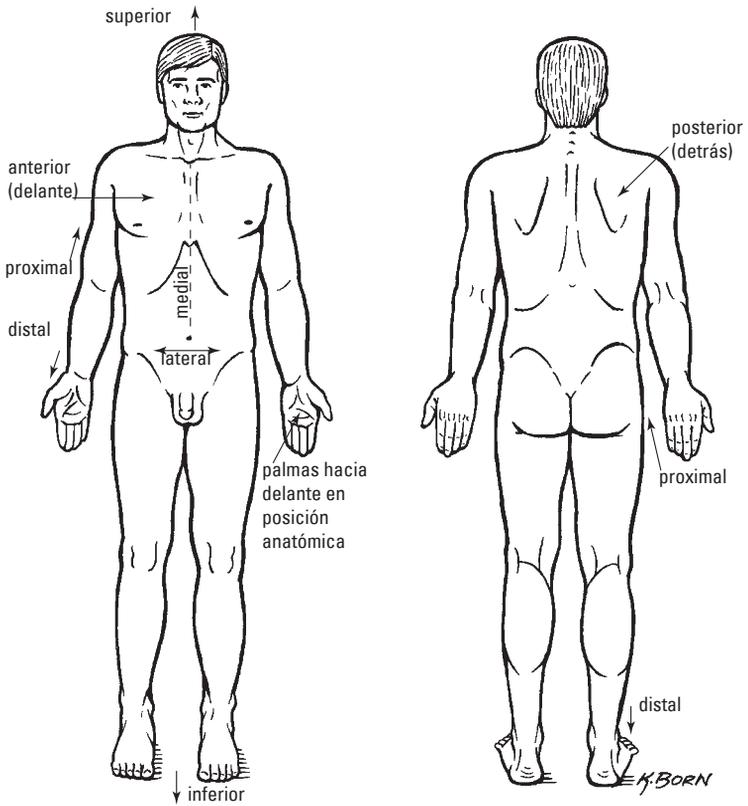


FIGURA 1-1:
Posición
anatómica
estándar

Dividir el cuerpo

Si estudiaste geometría, recordarás que un plano es una superficie plana y que los planos geométricos se pueden colocar en cualquier ángulo. En anatomía se suelen utilizar tres planos para dividir el cuerpo en secciones; puedes verlos en la figura 1-2. El cuerpo se divide con líneas imaginarias (o secciones) para saber a qué parte del cuerpo u órgano nos referimos. Los planos anatómicos son:

- » **Plano frontal:** divide el cuerpo u órgano en secciones anterior y posterior.
- » **Plano sagital:** divide el cuerpo u órgano a lo largo en secciones derecha e izquierda. Si el plano vertical pasa exactamente por la mitad del cuerpo, hablamos del *plano medio sagital*.
- » **Plano transversal:** divide el cuerpo u órgano en horizontal, en secciones superior e inferior.

Establecer las regiones

Los planos anatómicos te orientan en el cuerpo humano, pero las *regiones* (figura 1-3) lo dividen. El cuerpo se divide en dos secciones principales: cuerpo (cabeza, cuello, tórax con pecho y espalda, abdomen y pelvis) y las extremidades, que pueden ser superiores (brazos) o inferiores (piernas).

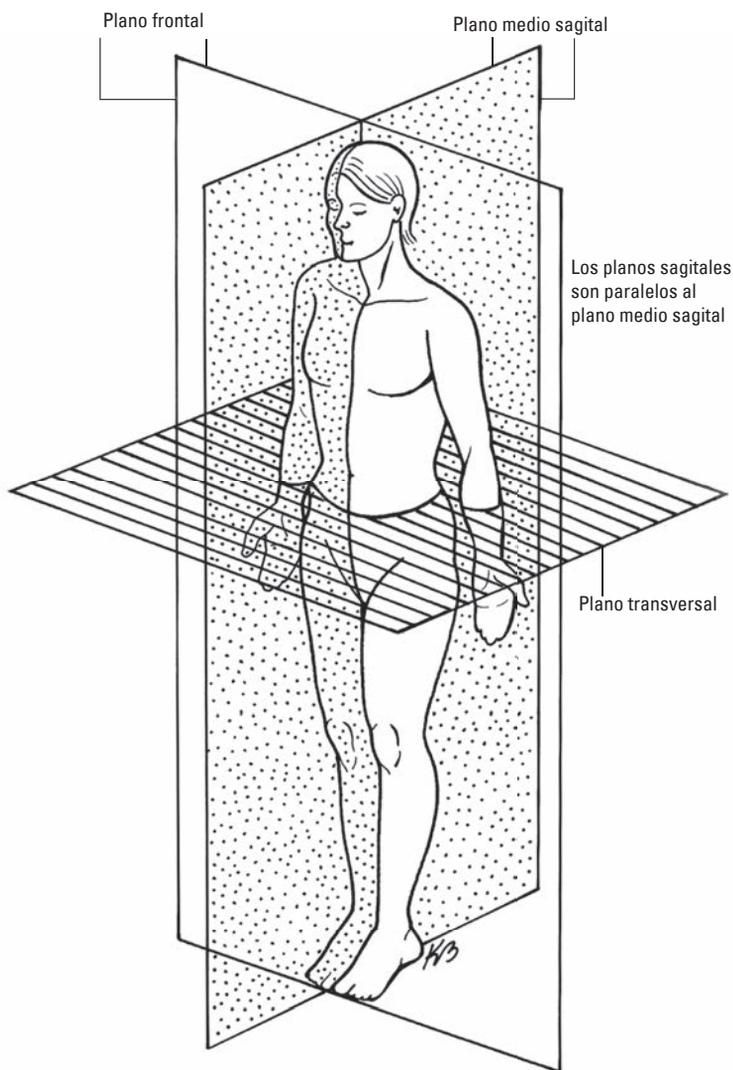


FIGURA 1-2:
Planos del
cuerpo:
frontal,
sagital y
transversal

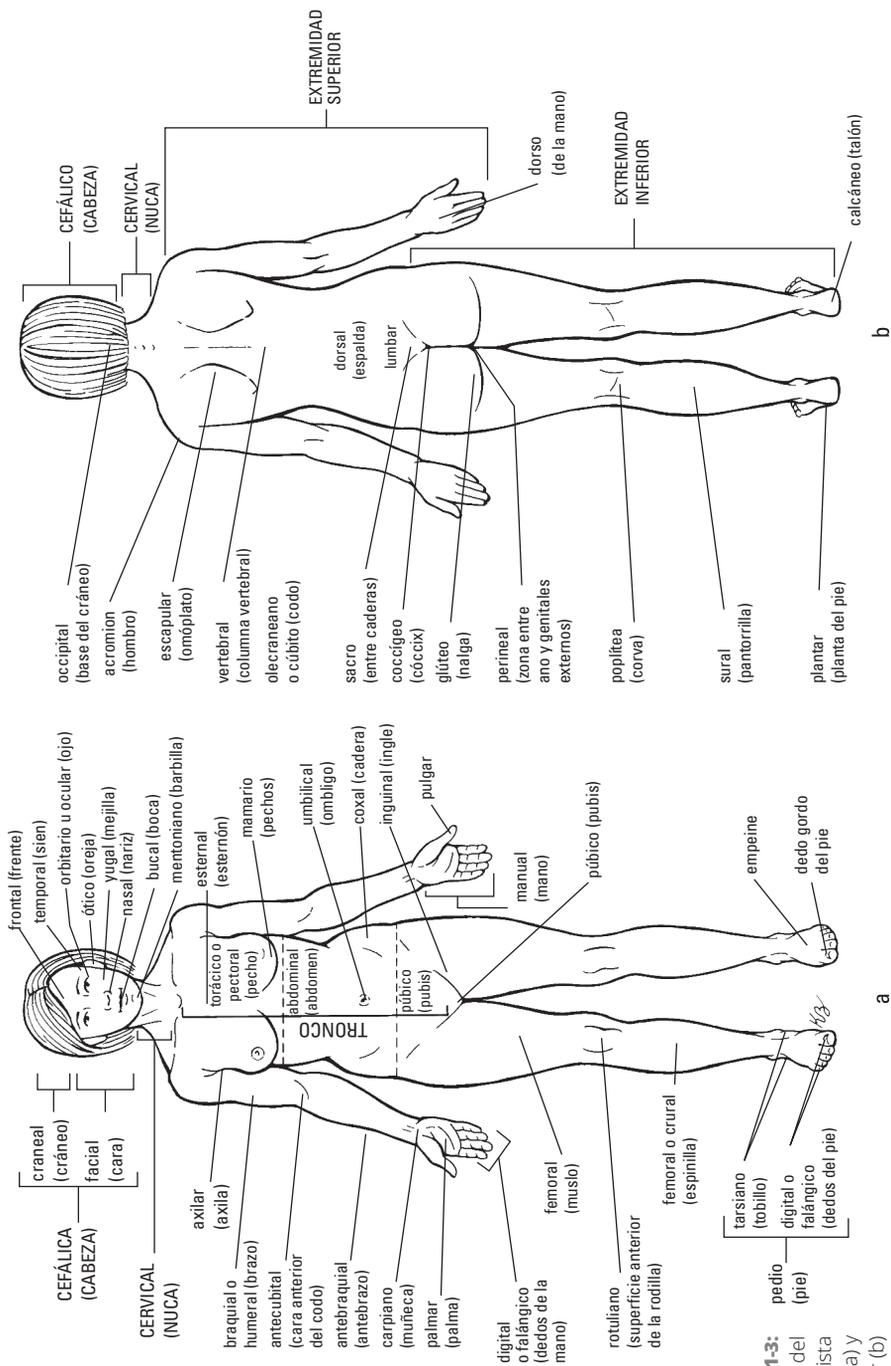


FIGURA 1-3: Regiones del cuerpo: vista anterior (a) y posterior (b)

Cavidades

Si retiramos todos los órganos internos, el cuerpo queda vacío a excepción de los huesos y otros tejidos. Las cavidades del cuerpo son “huecos” donde se alojan los órganos (figura 1-4). Las principales cavidades son la *dorsal* y la *ventral*. La primera está formada por otras dos cavidades que contienen el sistema nervioso central: la *craneal*, el espacio dentro del cráneo donde está el encéfalo, y la *vertebral*, el espacio dentro de las vértebras donde está la médula espinal.

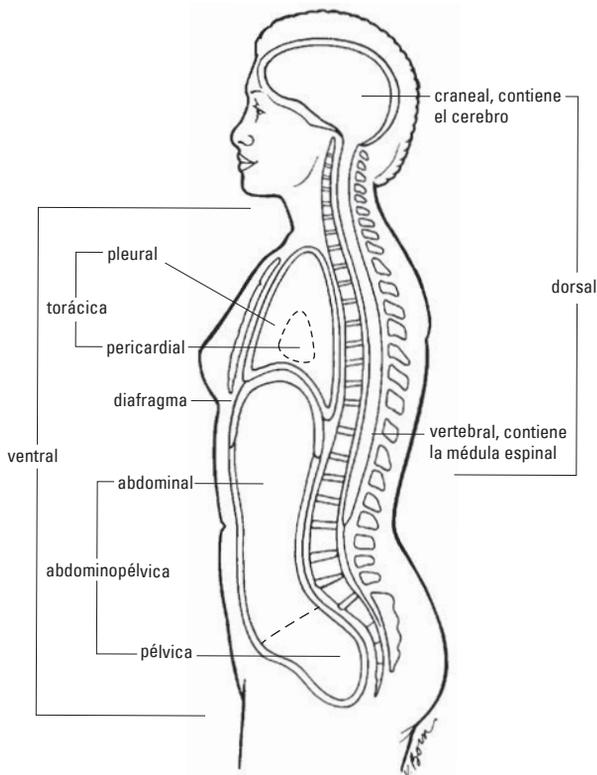


FIGURA 1-4:
Cavidades del cuerpo

La cavidad ventral es mayor y contiene todos los órganos que no se encuentran en la dorsal. Está dividida por el diafragma en cavidades más pequeñas: la *torácica*, con el corazón y los pulmones, y la *abdominopélvica*, que contiene los órganos del abdomen y de la pelvis. La abdominal contiene el estómago, el hígado, el bazo y gran parte de los intestinos. La pélvica contiene los órganos reproductores, la vejiga, el recto y la parte inferior de los intestinos. La cavidad torácica está dividida en las *cavidades pleurales* izquierda y derecha (con los pulmones) y la *cavidad pericárdica* (con el corazón).

Además, el abdomen está dividido en cuadrantes y regiones. El plano medio sagital y el transversal se cruzan en un eje imaginario que pasa por el *ombbligo*; este eje divide el abdomen en cuatro secciones o *cuadrantes*. Si dibujas una cruz en el ombligo, obtendrás el cuadrante superior derecho, el cuadrante superior izquierdo, el cuadrante inferior derecho y el cuadrante inferior izquierdo, muy útiles a la hora de describir el dolor abdominal.

Las regiones de la cavidad abdominopélvica incluyen:

- » **Epigastrio:** zona central del abdomen, encima del ombligo.
- » **Hipocondrio:** se encuentra a ambos lados de la región epigástrica, por debajo del cartílago de la caja torácica (*chondral* significa 'cartílago' e *hypo*, 'por debajo de').
- » **Mesogastrio:** zona alrededor del ombligo.
- » **Fosa lumbar:** parte inferior de la espalda a ambos lados del mesogastrio.
- » **Hipogastrio:** por debajo del estómago y en la parte central del abdomen, bajo el ombligo.
- » **Fosa ilíaca:** a ambos lados del hipogastrio, cerca de los huesos ilíacos.

A diferentes niveles

Al estudiar el cuerpo humano, no podemos centrarnos en el todo y olvidar el papel de cada una de sus partes. Los procesos biológicos del organismo se llevan a cabo en diferentes niveles físicos, que los biólogos llaman *niveles de organización*: células, tejidos, órganos, sistemas y organismo.

Nivel 1: celular

Si examinas al microscopio una muestra de cualquier tejido humano verás células, quizá millones de ellas. El trabajo del cuerpo realmente se realiza a nivel celular; por ejemplo, el corazón late para bombear sangre por el cuerpo debido a lo que ocurre en las células que componen sus paredes.

Nivel 2: hístico o tisular

Un *tejido* es una estructura formada por muchas células, normalmente de diferentes tipos, que realiza una función específica. Los tejidos pueden ser de cuatro categorías:

- » El **tejido conjuntivo** sujeta las partes del cuerpo y las mantiene unidas; tejidos tan diferentes como los huesos y la sangre se consideran tejido conjuntivo.
- » El **tejido epitelial (epitelio)** recubre los órganos y realiza la absorción y secreción. La capa externa de la piel está formada por tejido epitelial.
- » El **tejido muscular** se encuentra en los músculos, en las paredes de los órganos huecos (como los intestinos y los vasos sanguíneos) para que avance su contenido, y en el corazón para mover la sangre en las fases de relajación y contracción.
- » El **tejido nervioso** transmite impulsos y forma los nervios. El tejido del encéfalo es tejido nervioso.

Nivel 3: órganos

Un *órgano* es un grupo de tejidos que realizan una función fisiológica especializada. Por ejemplo, el estómago es un órgano que tiene la función fisiológica específica de descomponer los alimentos. Por definición, un órgano está formado por al menos dos tipos de tejidos, y muchos órganos contienen tejidos de los cuatro tipos.

Nivel 4: sistemas

El cuerpo humano se divide en aparatos, *grupos de órganos* que funcionan juntos para cubrir una necesidad fisiológica. Así, el aparato digestivo es uno de los sistemas responsables de obtener la energía del entorno. Hay órganos que pertenecen a un sistema, pero realizan funciones para otro. El páncreas, por ejemplo, produce enzimas vitales para descomponer los alimentos (digestivo), así como hormonas para el mantenimiento de nuestra homeostasis (endocrino).

Nivel 5: organismo

El todo, lo que eres. Sin más. Hablaremos de esto en el siguiente capítulo.