

# ÍNDICE ANALÍTICO RESUMIDO

Índice analítico detallado vi

Prefacio xix

Para los estudiantes: cómo sacar el mayor partido a este libro xxv

¿Qué es? ¿Dónde está? ¿Para qué sirve? xxvii

## UNIDAD 1 ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO 2

Capítulo 1 Introducción al cuerpo humano 4

Capítulo 2 Nivel de organización químico 28

Capítulo 3 Nivel de organización celular 56

Capítulo 4 Nivel de organización tisular 96

Capítulo 5 El sistema tegumentario 126

## UNIDAD 2 PRINCIPIOS DEL SOSTÉN Y DEL MOVIMIENTO 144

Capítulo 6 El tejido óseo 146

Capítulo 7 El sistema esquelético: el esqueleto axial 165

Capítulo 8 El sistema esquelético: el esqueleto apendicular 198

Capítulo 9 Las articulaciones 216

Capítulo 10 El tejido muscular 236

Capítulo 11 El sistema muscular 268

## UNIDAD 3 SISTEMAS DE CONTROL DEL CUERPO HUMANO 344

Capítulo 12 El tejido nervioso 346

Capítulo 13 La médula espinal y los nervios raquídeos 375

Capítulo 14 El encéfalo y los pares craneales 404

Capítulo 15 Los sistemas sensitivo, motor e integrador 443

Capítulo 16 Los órganos de los sentidos 467

Capítulo 17 El sistema nervioso autónomo 502

Capítulo 18 El sistema endocrino 516

## UNIDAD 4 MANTENIMIENTO DEL CUERPO HUMANO 564

Capítulo 19 El aparato cardiovascular: la sangre 566

Capítulo 20 El aparato cardiovascular: el corazón 591

Capítulo 21 El aparato cardiovascular: los vasos sanguíneos y la hemodinámica 623

Capítulo 22 El sistema linfático, la resistencia inespecífica a la enfermedad y la inmunidad 682

Capítulo 23 El aparato respiratorio 720

Capítulo 24 El aparato digestivo 765

Capítulo 25 El metabolismo 821

Capítulo 26 El aparato urinario 863

Capítulo 27 Homeostasis hídrica, electrolítica y acidobásica 904

## UNIDAD 5 CONTINUIDAD 920

Capítulo 28 Los aparatos reproductores 922

Capítulo 29 El desarrollo y la herencia 970

Apéndice A Medidas A-1

Apéndice B Valores normales en determinadas pruebas de sangre y orina A-5

Apéndice C Tabla periódica A-12

Glosario de formas de combinación, raíces, prefijos y sufijos G-1

Glosario de términos G-7

Créditos C-1

Índice I-1

# ÍNDICE ANALÍTICO DETALLADO

Prefacio xix  
Para los estudiantes: cómo sacar el mayor partido a este libro xxv  
¿Qué es? ¿Dónde está? ¿Para qué sirve? xxvii

## UNIDAD 1

### ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO 2



### Capítulo 1 Introducción al cuerpo humano 4

DEFINICIONES DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA 5  
NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL 5  
EL PROCESO DE LA VIDA 6  
HOMEOSTASIS: MANTENIMIENTO DE LOS LÍMITES FISIOLÓGICOS 9  
Estrés y homeostasis 9  
Regulación de la homeostasis por los sistemas nervioso y endocrino 10  
Sistemas de retroalimentación 10  
*Homeostasis de la presión arterial: retroalimentación negativa* 11 • *Homeostasis de las contracciones del parto: retroalimentación positiva* 11  
Enfermedad: desequilibrio de la homeostasis 11  
POSICIÓN ANATÓMICA 12  
NOMBRES DE LAS REGIONES 14  
TÉRMINOS DE ORIENTACIÓN 14  
PLANOS Y CORTES 16  
CAVIDADES ORGÁNICAS 16  
REGIONES Y CUADRANTES ABDOMINOPÉLVICOS 19  
TÉCNICAS DE IMAGEN MÉDICA 21  
RESUMEN DEL CAPÍTULO 25

PREGUNTAS DE REPASO 27  
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 27

### Capítulo 2 Nivel de organización químico 28

EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA 29  
MATERIA Y ENERGÍA 29  
Elementos químicos 29  
Estructura de los átomos 29  
Electrones y reacciones químicas 32  
Enlaces químicos 33  
*Iones y enlaces iónicos* 33 • *Enlaces covalentes* 34 • *Enlaces de hidrógeno* 34  
Reacciones químicas 34  
*Reacciones de síntesis: anabolismo* 36 • *Reacciones de descomposición: catabolismo* 36 • *Reacciones de intercambio* 36 • *Reacciones reversibles* 36  
COMPUESTOS QUÍMICOS Y PROCESOS VITALES 37  
COMPUESTOS INORGÁNICOS 37  
Agua 37  
Ácidos, bases y sales inorgánicas 38  
Equilibrio acidobásico: el concepto de pH 39  
Mantenimiento del pH: sistemas tampón 40  
COMPUESTOS ORGÁNICOS 40  
Carbohidratos 41  
Lípidos 41  
Proteínas 45  
*Aminoácidos y polipéptidos* 45 • *Niveles de organización estructural* 46 • *Enzimas* 49  
Ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico 50  
Adenosintrifosfato 52  
RESUMEN DEL CAPÍTULO 53  
PREGUNTAS DE REPASO 54  
RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 54

### Capítulo 3 Nivel de organización celular 56

PROTOTIPO DE LA CÉLULA ANIMAL 57  
MEMBRANA PLASMÁTICA (CELULAR) 57  
Química y anatomía de la membrana 57  
*Lípidos de la membrana* 57 • *Proteínas de la membrana* 57

Fisiología de la membrana 60  
*Comunicación 60 • Gradiente electroquímico 60 • Permeabilidad selectiva 61*  
**MOVIMIENTO DE MATERIALES A TRAVÉS DE LAS MEMBRANAS PLASMÁTICAS 61**  
 Procesos pasivos 61  
*Difusión simple 61 • Ósmosis 63 • Filtración 64 • Difusión facilitada 64*  
 Procesos activos 65  
*Transporte activo 65 • Transporte de volumen 66*  
**CITOSOL 68**  
**ORGANELAS 70**  
 Núcleo 70  
 Ribosomas 71  
 Retículo endoplásmico 71  
 Aparato de Golgi 73  
 Lisosomas 74  
 Peroxisomas 75  
 Mitocondrias 75  
 Citosqueleto 75  
 Flagelos y cilios 76  
 Centrosoma y centriolos 77  
**INCLUSIONES CELULARES 77**  
**ACCIÓN DE LOS GENES 77**  
 Transcripción 78  
 Traducción 79  
**DIVISIÓN CELULAR NORMAL 81**  
 División de las células somáticas 81  
*Interfase 82 • División celular: mitosis 82 • División celular: citocinesis 83 • Duración del ciclo celular 83*  
 División de las células reproductoras 85  
*Gametos 85 • Meiosis 86*  
 Control de la división celular 86  
**DIVISIÓN CELULAR ANORMAL: CÁNCER 87**  
 Crecimiento y propagación de los tumores malignos 89  
 Causas del cáncer 89  
 Carcinogénesis: un proceso de pasos múltiples 90  
 Tratamiento del cáncer 90  
**CÉLULAS Y ENVEJECIMIENTO 91**  
**TERMINOLOGÍA MÉDICA 92**  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO 92**  
**PREGUNTAS DE REPASO 94**  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 95**

**Capítulo 4 Nivel de organización tisular 96**

**TIPOS DE TEJIDOS Y SUS ORÍGENES 97**  
**UNIONES CELULARES 97**  
**TEJIDO EPITELIAL 98**  
 Características generales del tejido epitelial 98  
 Epitelio de cobertura y de revestimiento 99  
*Disposición de las capas 99 • Formas celulares 99 • Clasificación 99 • Epitelio simple 105 • Epitelio estratificado 106 • Epitelio cilíndrico pseudoestratificado 106*  
 Epitelio glandular 106  
*Clasificación estructural de las glándulas exocrinas 106 • Clasificación funcional de las glándulas exocrinas 107*

**TEJIDO CONJUNTIVO 107**  
 Características generales del tejido conjuntivo 107  
 Células del tejido conjuntivo 108  
 Matriz del tejido conjuntivo 108  
 Clasificación de los tejidos conjuntivos 109  
 Tejido conjuntivo embrionario 109  
 Tejido conjuntivo maduro 109  
*Tejido conjuntivo laxo 109 • Tejido conjuntivo denso 110 • Cartilago 110 • Hueso (tejido óseo) 118 • Sangre (tejido vascular) 118*  
**MEMBRANAS 118**  
 Membranas mucosas 118  
 Membranas serosas 118  
 Membranas sinoviales 119  
**TEJIDO MUSCULAR 119**  
**TEJIDO NERVIOSO 119**  
**REPARACIÓN DEL TEJIDO: RESTABLECIMIENTO DE LA HOMEOSTASIS 119**  
 Proceso de reparación 121  
 Factores que influyen en la reparación 122  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO 123**  
**PREGUNTAS DE REPASO 124**  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 125**

**Capítulo 5 El sistema tegumentario 126**

**LA PIEL 127**  
 Anatomía 127  
 Fisiología 127  
 La epidermis 128  
 La dermis 130  
 Coloración de la piel 131  
 Crestas epidérmicas 131  
**LOS ANEJOS CUTÁNEOS 132**  
 El pelo 132  
*Anatomía 132 • Coloración 134*  
 Las glándulas 134  
*Glándulas sebáceas 134 • Glándulas sudoríparas 134 • Glándulas ceruminosas 134*  
 Las uñas 135  
**LA PIEL Y LA HOMEOSTASIS 135**  
 Cicatrización de las heridas cutáneas: homeostasis de la estructura de la piel 135  
*Cicatrización de las heridas epidérmicas 135 • Cicatrización de las heridas profundas 136*  
 Termorregulación: homeostasis de la temperatura corporal 137  
**EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA TEGUMENTARIO 137**  
**ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA TEGUMENTARIO 138**  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 139**  
**TERMINOLOGÍA MÉDICA 141**  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO 142**  
**PREGUNTAS DE REPASO 143**  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 143**

**UNIDAD 2****PRINCIPIOS DEL SOSTÉN  
Y DEL MOVIMIENTO 144****Capítulo 6 El tejido óseo 146**

- FISIOLOGÍA: FUNCIONES DEL HUESO 147  
 ANATOMÍA: ESTRUCTURA DEL HUESO 147  
 HISTOLOGÍA DEL TEJIDO ÓSEO 147  
 Tejido óseo compacto 149  
 Tejido óseo esponjoso 151  
 FISIOLOGÍA DE LA FORMACIÓN DEL HUESO:  
 OSIFICACIÓN 151  
 Osificación membranosa 151  
 Osificación endocondral 152  
 FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO ÓSEO 152  
 HOMEOSTASIS DEL HUESO 154  
 Remodelación 154  
*Minerales necesarios para la remodelación del hueso 154 •*  
*Vitaminas necesarias para la remodelación del hueso 155*  
 • *Regulación hormonal del crecimiento y remodelación del hueso 155*  
 Fractura y reparación del hueso 155  
 Función del hueso en la homeostasis del calcio 156  
 EJERCICIO Y HUESO 159  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL TEJIDO ÓSEO 160  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL HUESO Y DEL SISTEMA  
 ESQUELÉTICO 160  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 162  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 162  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 163  
 PREGUNTAS DE REPASO 164  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 164

**Capítulo 7 El sistema esquelético: el esqueleto  
axial 165**

- TIPOS DE HUESO 166  
 REFERENCIAS DE SUPERFICIE 166  
 DIVISIONES DEL SISTEMA ESQUELÉTICO 166  
 LA CABEZA 169  
 Suturas 169  
 Fontanelas 169  
 Huesos craneales 174

- Hueso frontal 174 • Huesos parietales 174 • Huesos  
temporales 174 • Hueso occipital 176 • Hueso  
esfenoides 176 • Hueso etmoides 176*  
 Huesos faciales 176  
*Huesos nasales 176 • Maxilares 179 • Senos  
paranasales 179 • Huesos malares 180 •  
Mandíbula 180 • Huesos lagrimales 181 • Huesos  
palatinos 181 • Cornetes nasales inferiores 181 •  
Vómer 182*

- Órbitas 182  
 Agujeros 182  
 HUESO HIOIDES 183  
 LA COLUMNA VERTEBRAL 183  
 Divisiones 183  
 Curvaturas normales 183  
 Vértebra típica 183  
 Región cervical 186  
 Región dorsal 188  
 Región lumbar 188  
 Sacro 188  
 Cóccix 190  
 EL TÓRAX 190  
 Esternón 190  
 Costillas 190  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 195  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 195  
 PREGUNTAS DE REPASO 196  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 196

**Capítulo 8 El sistema esquelético: el esqueleto  
apendicular 198**

- LA CINTURA ESCAPULAR (EL HOMBRO) 199  
 Clavícula 200  
 Escápula 200  
 LA EXTREMIDAD SUPERIOR 200  
 Húmero 200  
 Cúbito y radio 202  
 Carpo, metacarpo y falanges 204  
 LA CINTURA PÉLVICA (LA CADERA) 204  
 LA EXTREMIDAD INFERIOR 208  
 Fémur 208  
 Rótula 208  
 Tibia y peroné 208  
 Tarso, metatarso y falanges 208  
 Arcos del pie 212  
 LOS ESQUELETOS FEMENINO Y MASCULINO 214  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 215  
 PREGUNTAS DE REPASO 215  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 215

**Capítulo 9 Las articulaciones 216**

- CLASIFICACIÓN DE LAS ARTICULACIONES 217  
 Clasificación estructural 217  
 Clasificación funcional 217  
 SINARTROSIS (ARTICULACIÓN INMÓVIL) 217  
 Suturas 217

Gonfosis 217  
 Sincondrosis 217  
 ANFIARTROSIS (ARTICULACIÓN DE ESCASO MOVIMIENTO) 217  
 Sindesmosis 218  
 Sinfisis 218  
 DIARTROSIS (ARTICULACIÓN DE LIBRE MOVIMIENTO) 218  
 Estructura de una diartrosis 218  
 Contacto y movimiento en las diartrosis 220  
 Tipos de diartrosis 220  
     *Articulación deslizante* 220 • *Articulación en bisagra* 220 •  
     *Articulación en pivote* 222 • *Articulación condílea* 222 •  
     *Articulación sellar* 224 • *Articulación esferoidea* 224  
 Movimientos especiales de las diartrosis 224  
 Articulación de la rodilla (tibiofemoral) 224  
 Exploración y reparación de las diartrosis 232  
     *Artroscopia* 232 • *Artroplastia* 232  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 233  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 234  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 234  
 PREGUNTAS DE REPASO 235  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 235

**Capítulo 10 El tejido muscular 236**

TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR 237  
 FUNCIONES DEL TEJIDO MUSCULAR 237  
 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO MUSCULAR 237  
 ANATOMÍA E INERVIACIÓN DEL TEJIDO MUSCULAR ESQUELÉTICO 238  
 Inervación y riego sanguíneo 238  
 Componentes del tejido conjuntivo 238  
 La unidad motora 239  
 La unión neuromuscular 239  
 Anatomía microscópica del músculo 240  
     *Miofibrillas* 240 • *Reticulo sarcoplásmico y túbulos transversales* 242  
 CONTRACCIÓN MUSCULAR 245  
 Mecanismo de deslizamiento de los filamentos 245  
     *Misión del calcio y de las proteínas reguladoras* 246 •  
     *Golpes de potencia y misión del ATP* 246  
 Relajación 248  
 Tono muscular 248  
 Metabolismo muscular 248  
     *Sistema del fosfágeno* 248 • *Sistema glucógeno-ácido láctico* 250 • *Sistema aeróbico* 251 • *Consumo de oxígeno después del ejercicio* 251 • *Fatiga muscular* 251  
 Homeostasis de la temperatura corporal 252  
 AJUSTES DE LA TENSIÓN MUSCULAR 252  
 Espasmos 253  
 Frecuencia de la estimulación 254  
     *Tetania* 254 • *Efecto escalera (Treppe)* 254  
 Longitud de las fibras musculares 254  
 Número de fibras musculares que se contraen 254  
 Misión de los componentes estructurales de las fibras musculares 255  
 Contracciones isotónicas e isométricas 256  
 TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES ESQUELÉTICAS 256  
 TEJIDO MUSCULAR CARDÍACO 258

Anatomía 258  
 Fisiología 258  
 TEJIDO MUSCULAR LISO 258  
 Anatomía 258  
 Fisiología 260  
     *Misión de la calmodulina y de la cinasa de la cadena ligera de la miosina* 260 • *Tono del músculo liso* 261 •  
     *Regulación de la contracción del músculo liso* 261  
 REGENERACIÓN DEL TEJIDO MUSCULAR 261  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL TEJIDO MUSCULAR 261  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA MUSCULAR 263  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 263  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 264  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 265  
 PREGUNTAS DE REPASO 266  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 267

**Capítulo 11 El sistema muscular 268**

LA PRODUCCIÓN DE MOVIMIENTOS POR LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 269  
 Origen e inserción 269  
 Sistemas de palanca y apalancamiento 270  
 Disposición de los fascículos 271  
 Acciones de grupo 271  
 DENOMINACIÓN DE LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 273  
 PRINCIPALES MÚSCULOS ESQUELÉTICOS 273  
 INYECCIONES INTRAMUSCULARES (IM) 339  
 LESIONES DE LOS CORREDORES 339  
 Lesiones de las caderas, nalgas y espalda 339  
 Lesiones de la rodilla 339  
 Lesiones de la pierna y el pie 341  
     *Síndrome de la espinilla* 341 • *Fascitis plantar (síndrome del talón doloroso)* 341 • *Fracturas por sobrecarga* 341  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 341  
 PREGUNTAS DE REPASO 342  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 343

**UNIDAD 3**

**SISTEMAS DE CONTROL DEL CUERPO HUMANO 344**



**Capítulo 12 El tejido nervioso 346**

DIVISIONES DEL SISTEMA NERVIOSO 347  
 ANATOMÍA FUNCIONAL DEL TEJIDO NERVIOSO 348  
 Neuroglia 348

*Tipos de neuroglia* 348 • *Mielinización* 349  
 Neuronas 352  
*Partes de una neurona* 353 • *Transporte axonal* 353 •  
*Clasificación de las neuronas* 355  
 Sustancia gris y sustancia blanca 356  
**NEUROFISIOLOGÍA** 356  
 Potencial de reposo de la membrana 356  
 Canales iónicos 358  
 Potencial de acción (impulso) 358  
*Despolarización* 360 • *Repolarización* 361 • *Período refractario* 361 • *Propagación (conducción) de los potenciales de acción* 361 • *Principio de todo o nada* 361 • *Conducción saltatoria* 362 • *Velocidad de propagación del impulso* 362 • *Codificación de la intensidad del estímulo* 364 • *Comparación entre los potenciales de acción muscular y nervioso* 364  
 Transmisión en las sinapsis 364  
*Sinapsis eléctricas* 364 • *Sinapsis químicas* 364 •  
*Potenciales postsinápticos excitadores e inhibidores* 365 • *Eliminación del neurotransmisor* 365 • *Facilitación e inhibición presinápticas* 366 • *Comparación entre los potenciales de acción y los potenciales postsinápticos* 366 • *Sumación espacial y temporal de los PPS* 366  
 Neurotransmisores 367  
 Alteración de la conducción del impulso y de la transmisión sináptica 369  
 Circuitos neuronales 369  
**REGENERACIÓN DEL TEJIDO NERVIOSO** 370  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS** 371  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO** 372  
**PREGUNTAS DE REPASO** 374  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS** 374

**Capítulo 13 La médula espinal y los nervios raquídeos 375**

**ANATOMÍA DE LA MÉDULA ESPINAL** 376  
 Protección y cubiertas 376  
*Columna vertebral* 376 • *Meninges* 376  
 Anatomía externa de la médula espinal 376  
 Anatomía interna de la médula espinal 380  
**FISIOLOGÍA DE LA MÉDULA ESPINAL** 380  
 Fascículos sensitivos y motores 380  
 Reflejos 382  
 Arco reflejo y homeostasis 383  
*Fisiología del reflejo de estiramiento* 384 • *Fisiología del reflejo tendinoso* 385 • *Fisiología del reflejo flexor (de retirada) y de los reflejos extensores cruzados* 386 •  
*Reflejos y diagnóstico* 387  
**NERVIOS RAQUÍDEOS** 389  
 Composición y cubiertas 389  
 Distribución de los nervios raquídeos 389  
*Ramos* 389 • *Plexos* 389 • *Nervios intercostales (dorsales)* 389  
 Dermatomas 391  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS** 401

**RESUMEN DEL CAPÍTULO** 402  
**PREGUNTAS DE REPASO** 403  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS** 403

**Capítulo 14 El encéfalo y los pares craneales 404**

**EL ENCEFALO** 405  
 Partes principales 405  
 Protección y cubiertas 405  
 Líquido cefalorraquídeo (LCR) 405  
 Riego sanguíneo 411  
 Tronco del encéfalo: anatomía y fisiología 411  
*Bulbo raquídeo* 411 • *Protuberancia* 413 • *Formación reticular* 414 • *Mesencéfalo* 414  
 Diencefalo 415  
*Talamo* 415 • *Hipotálamo* 417  
 Cerebro 418  
*Lobulos* 418 • *Sustancia blanca* 418 • *Ganglios de la base* 420 • *Sistema límbico* 421 • *Áreas funcionales de la corteza cerebral* 423 • *Electroencefalograma (EEG)* 425  
 Lateralización encefálica 425  
 Cerebelo 426  
**LOS NEUROTRANSMISORES DEL ENCEFALO** 428  
**PARES CRANEALES** 430  
**EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA NERVIOSO** 430  
**ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO** 431  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS** 438  
**TERMINOLOGÍA MÉDICA** 440  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO** 441  
**PREGUNTAS DE REPASO** 442  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS** 442

**Capítulo 15 Los sistemas sensitivo, motor e integrador 443**

**LA SENSACIÓN** 444  
 Niveles de sensación 444  
 Modalidad 444  
 Componentes de la sensación 444  
 Receptores sensitivos 445  
*Selectividad de los receptores* 445 • *Clasificación de los receptores* 445 • *Potenciales generadores y potenciales receptores* 445 • *Adaptación de los receptores sensitivos* 446  
**SENTIDOS SOMÁTICOS** 446  
 Sensaciones cutáneas 446  
*Sensaciones táctiles* 446 • *Sensaciones térmicas* 448 •  
*Sensaciones dolorosas* 448  
 Sensaciones propioceptivas 448  
*Husos musculares* 449 • *Organos tendinosos* 450 •  
*Receptores cinestésicos articulares* 450  
**FISIOLOGÍA DE LAS VÍAS SENSITIVAS** 451  
 Vía de los cordones posteriores-lemnisco medial 451  
 Vías anterolaterales (espinotalámicas) 451  
*Tipos de dolor* 452 • *Alivio del dolor* 452

Corteza somatosensitiva 452  
 Fascículos espinocerebelosos 453  
 INTEGRACIÓN DE LOS IMPULSOS SENSITIVOS AFERENTES  
 Y MOTORES EFERENTES 454  
 FISIOLÓGIA DE LAS VÍAS MOTORAS 454  
 Corteza motora 454  
 Vías directas (piramidales) 455  
 Vías indirectas (extrapiramidales) 456  
*Ganglios de la base 456 • Cerebelo 457 • Fascículos  
 descendentes desde el tronco del encéfalo 457*  
 FUNCIONES DE INTEGRACIÓN 461  
 Memoria 461  
 Vigilia y sueño 462  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 465  
 PREGUNTAS DE REPASO 466  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 466

## Capítulo 16 Los órganos de los sentidos 467

LA SENSACIÓN OLFATORIA: EL OLFATO 468  
 Anatomía de los receptores olfatorios 468  
 Fisiología del olfato 469  
 Adaptación y umbral de olor 469  
 Vía olfatoria 469  
 LA SENSACIÓN GUSTATIVA: EL GUSTO 469  
 Anatomía de los receptores gustativos 469  
 Fisiología del gusto 470  
 Adaptación y umbral de sabor 471  
 Vía gustativa 471  
 SENSACIONES VISUALES 471  
 Estructuras accesorias del ojo 471  
 Anatomía del globo ocular 473  
*Túnica fibrosa 473 • Túnica vascular 473 • Retina (túnica  
 nerviosa) 475 • Cristalino 476 • Interior del globo  
 ocular 477*  
 Formación de imágenes 478  
*Refracción de los rayos luminosos 478 • Acomodación y  
 punto de visión cercana 479 • Contracción de la  
 pupila 480*  
 Convergencia 480  
 Fisiología de la visión 481  
*Fotorreceptores y fotorpigmentos 481 • Adaptación a la luz y  
 a la oscuridad 483 • Potencial receptor y liberación de  
 neurotransmisores 483*  
 Vía visual 484  
*Procesamiento retiniano de los impulsos visuales 484 • Vía  
 encefálica y campos visuales 484*  
 SENSACIONES AUDITIVAS Y EQUILIBRIO 485  
 Oído externo 485  
 Oído medio 487  
 Oído interno 489  
 Ondas sonoras 492  
 Fisiología de la audición 492  
 Fisiología del equilibrio 494  
*Organos otolíticos: sáculo y utrículo 494 • Conductos  
 semicirculares membranosos 494 • Vías del  
 equilibrio 494*  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
 HOMEOSTASIS 498

TERMINOLOGÍA MÉDICA 499  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 500  
 PREGUNTAS DE REPASO 500  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 501

## Capítulo 17 El sistema nervioso autónomo 502

COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS NERVIOSOS SOMÁTICO  
 Y AUTÓNOMO 503  
 ANATOMÍA DE LAS VÍAS MOTORAS DEL SISTEMA NERVIOSO  
 AUTÓNOMO 503  
 Generalidades 503  
*Neuronas preganglionares 505 • Ganglios del sistema  
 nervioso autónomo 505 • Neuronas  
 posganglionares 505*  
 Sistema simpático 505  
 Sistema parasimpático 508  
 EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL SNA 508  
 Neurotransmisores del SNA 509  
 Receptores colinérgicos y adrenérgicos 509  
 Respuestas simpáticas y parasimpáticas 511  
 REFLEJOS AUTÓNOMOS VISCERALES 511  
 CONTROL POR CENTROS SUPERIORES 513  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 514  
 PREGUNTAS DE REPASO 514  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 515

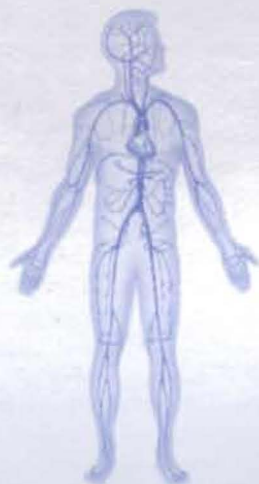
## Capítulo 18 El sistema endocrino 516

GLÁNDULAS ENDOCRINAS 517  
 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS NERVIOSO Y  
 ENDOCRINO 517  
 RESUMEN DE LOS EFECTOS HORMONALES 517  
 HORMONAS 517  
 Receptores hormonales 518  
 Hormonas circulantes y locales 518  
 Estructura química de las hormonas 519  
 Transporte de las hormonas por la sangre 521  
 MECANISMOS DE ACCIÓN HORMONAL 521  
 Activación de receptores intracelulares 521  
 Activación de los receptores de membrana 521  
*Segundos mensajeros 521 • Función de las  
 proteínas G 522 • Proteincinasas 522 • Amplificación  
 de los efectos hormonales 523*  
 Interacciones hormonales 523  
 CONTROL DE LAS SECRECIONES HORMONALES 523  
 HIPOTÁLAMO E HIPÓFISIS (GLÁNDULA PITUITARIA) 523  
 Adenohipófisis (hipófisis anterior) 524  
*Hormona del crecimiento 525 • Hormona estimulante del  
 tiroides 529 • Hormona foliculoestimulante 529 •  
 Hormona luteinizante 529 • Prolactina 530 • Hormona  
 estimulante de los melanocitos 530 • Hormona  
 adrenocorticotropa 530*  
 Neurohipófisis (hipófisis posterior) 530  
*Oxitocina 530 • Hormona antidiurética 533*  
 GLÁNDULA TIROIDES 534  
 Síntesis, almacenamiento y liberación de las hormonas  
 tiroideas 534

Acciones de las hormonas tiroideas 536  
 Control de la secreción de hormonas tiroideas 537  
 Calcitonina 538  
 GLÁNDULAS PARATIROIDES 539  
 Hormona paratiroidea 539  
 GLÁNDULAS SUPRARRENALES (ADRENALES) 541  
 Corteza suprarrenal 543  
   *Mineralocorticoides* 543 • *Glucocorticoides* 545 •  
   *Gonadocorticoides* 546  
 Médula suprarrenal 547  
   *Adrenalina y noradrenalina* 547  
 PÁNCREAS 548  
 Glucagón 548  
 Insulina 548  
 OVARIOS Y TESTÍCULOS 551  
 GLÁNDULA PINEAL (EPÍFISIS CEREBRAL) 553  
 TIMO 553  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA ENDOCRINO 553  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA  
 ENDOCRINO 553  
 OTROS TEJIDOS ENDOCRINOS 554  
 EICOSANOIDES 555  
 FACTORES DE CRECIMIENTO 555  
 ESTRÉS Y SÍNDROME DE ADAPTACIÓN GENERAL 555  
 Factores estresantes 556  
 Reacción de alarma 556  
 Reacción de resistencia 558  
 Agotamiento 558  
 Estrés y enfermedad 558  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 559  
 PREGUNTAS DE REPASO 561  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS  
 FIGURAS 562

## UNIDAD 4

### MANTENIMIENTO DEL CUERPO HUMANO 564



### Capítulo 19 El aparato cardiovascular: la sangre 566

COMPARACIÓN DE LOS LÍQUIDOS  
EXTRACELULARES 567  
 FUNCIONES DE LA SANGRE 567

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SANGRE 567  
 COMPONENTES DE LA SANGRE 569  
 Plasma sanguíneo 569  
 Elementos formes 569  
 FORMACIÓN DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS 570  
 ERITROCITOS (GLÓBULOS ROJOS) 570  
 Anatomía de los eritrocitos 570  
 Fisiología de los eritrocitos 570  
 Vida total y número de eritrocitos 573  
 Producción de eritrocitos 573  
 LEUCOCITOS (GLÓBULOS BLANCOS) 574  
 Anatomía y tipos de leucocitos 574  
 Fisiología de los leucocitos 576  
 Vida total y número de leucocitos 577  
 TROMBOCITOS (PLAQUETAS) 577  
 HEMOSTASIA 579  
 Espasmo vascular 579  
 Formación del tapón plaquetario 579  
 Coagulación 580  
   *Fase 1: vía extrínseca* 580 • *Fase 1: vía intrínseca* 581 •  
   *Fases 2 y 3: vía común* 581 • *Necesidad de*  
   *vitamina K* 582 • *Retracción del coágulo y*  
   *reparación* 582  
 Fibrinólisis 582  
 Mecanismos de control de la hemostasia 582  
 Coagulación intravascular 583  
 GRUPOS SANGUÍNEOS (TIPIFICACIÓN) 583  
 ABO 583  
 Rh 585  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
 HOMEOSTASIS 586  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 587  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 588  
 PREGUNTAS DE REPASO 589  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS  
 FIGURAS 590

### Capítulo 20 El aparato cardiovascular: el corazón 591

LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL CORAZÓN 592  
 PERICARDIO 592  
 PARED CARDÍACA 592  
 CÁMARAS CARDÍACAS 594  
 FLUJO SANGUÍNEO A TRAVÉS DEL CORAZÓN 595  
 VÁLVULAS CARDÍACAS 597  
 Válvulas auriculoventriculares 598  
 Válvulas semilunares 598  
 VASCULARIZACIÓN DEL CORAZÓN 600  
 Arterias coronarias 600  
 Venas coronarias 600  
 Lesión por reperfusión 601  
 SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y MARCAPASOS  
 FISIOLÓGICO 601  
 Células autorritmicas: sistema de conducción 601  
 Secuencia de la excitación auricular y ventricular 602  
 FISIOLÓGIA DE LA CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO  
 CARDÍACO 603  
 ELECTROCARDIOGRAMA 604

CICLO CARDÍACO 605  
 Fases del ciclo cardíaco 605  
 Secuencia de la sístole y la diástole 607  
 Ruidos cardíacos 607  
 GASTO CARDÍACO 608  
 Regulación del volumen sistólico 608  
*Precarga: efecto del estiramiento 609 • Contractilidad 609*  
*• Poscarga 609*  
 Regulación de la frecuencia cardíaca 611  
*Control autónomo de la frecuencia cardíaca 611 •*  
*Regulación química de la frecuencia cardíaca 611 •*  
*Otros factores 612*  
 Soporte del corazón insuficiente 612  
 FACTORES DE RIESGO EN LA ENFERMEDAD  
 CARDÍACA 612  
 LÍPIDOS PLASMÁTICOS Y ENFERMEDAD CARDÍACA 613  
 Lipoproteínas plasmáticas 613  
 Colesterol sanguíneo 614  
 EJERCICIO Y CORAZÓN 614  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL CORAZÓN 615  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
 HOMEOSTASIS 616  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 620  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 621  
 PREGUNTAS DE REPASO 622  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 622

## Capítulo 21 El aparato cardiovascular: los vasos sanguíneos y la hemodinámica 623

ANATOMÍA DE LOS VASOS SANGUÍNEOS 624  
 Arterias 624  
*Arterias elásticas (de conducción) 624 • Arterias musculares*  
*(de distribución) 624 • Anastomosis 625*  
 Arteriolas 625  
 Capilares 626  
 Vénulas 629  
 Venas 629  
 Distribución de la sangre 629  
 HEMODINÁMICA: FISIOLÓGIA DE LA CIRCULACIÓN 630  
 Velocidad del flujo sanguíneo 630  
 Volumen del flujo sanguíneo 630  
*Presión arterial 630 • Resistencia 631*  
 Intercambio capilar 632  
*Difusión 632 • Transporte vesicular 632 • Flujo de masa*  
*(filtración y reabsorción) 632*  
 Retorno venoso 634  
 CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL Y DEL FLUJO  
 SANGUÍNEO 636  
 Centro cardiovascular 636  
*Impulsos aferentes al centro cardiovascular 637 • Impulsos*  
*eferentes del centro cardiovascular 638*  
 Regulación nerviosa 638  
*Barorreceptores 638 • Quimiorreceptores 640*  
 Regulación hormonal 640  
 Autorregulación (control local) 640  
 SHOCK Y HOMEOSTASIS 642  
 Signos y síntomas 642  
 Estadios 642

EXPLORACIÓN DE LA CIRCULACIÓN 645  
 Pulso 645  
 Medición de la presión arterial 645  
 VÍAS CIRCULATORIAS 646  
 Circulación sistémica 646  
 Circulación portal hepática 670  
 Circulación pulmonar 671  
 Circulación fetal 673  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO  
 CARDIOVASCULAR 676  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DE LA SANGRE Y DE LOS  
 VASOS SANGUÍNEOS 676  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
 HOMEOSTASIS 677  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 678  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 678  
 PREGUNTAS DE REPASO 680  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 681

## Capítulo 22 El sistema linfático, la resistencia inespecífica a la enfermedad y la inmunidad 682

VASOS LINFÁTICOS Y CIRCULACIÓN DE LA LINFA 683  
 Capilares linfáticos 683  
 Formación y flujo de la linfa 683  
 Troncos y conductos linfáticos 686  
*Conducto torácico (linfático izquierdo) 686 • Conducto*  
*linfático derecho 686*  
 TEJIDO LINFÁTICO 686  
 Ganglios linfáticos 686  
 Amígdalas 689  
 Bazo 689  
 Timo 689  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA  
 LINFÁTICO 690  
 RESISTENCIA INESPECÍFICA A LA ENFERMEDAD 691  
 Piel y membranas mucosas 692  
*Protección mecánica 692 • Protección química 692*  
 Sustancias antimicrobianas 692  
*Interferones 693 • El sistema del complemento 693*  
 Células asesinas naturales 693  
 Fagocitosis 694  
*Tipos de fagocitos 694 • Mecanismo de la*  
*fagocitosis 694 • Destrucción 695*  
 Inflamación 695  
*Vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos*  
*sanguíneos 695 • Emigración de las células*  
*fagocitarias 696*  
 Fiebre 697  
 INMUNIDAD (RESISTENCIA ESPECÍFICA  
 A LA ENFERMEDAD) 697  
 Formación de las células T y de las células B 697  
 Tipos de respuestas inmunitarias 698  
 Antígenos 699  
*Naturaleza química de los antígenos 700 •*  
*Determinantes antigénicos 700 • Diversidad de los*  
*receptores antigénicos 700 • Antígenos del complejo*  
*principal de histocompatibilidad 701 • Vías del*  
*procesamiento antigénico 701*

Citocinas 701  
 Anticuerpos 702  
 Inmunidad celular 703  
     *Reconocimiento de los antígenos por las células T* 703 •  
     *Proliferación y diferenciación de las células T* 705 •  
     *Eliminación de los invasores* 707  
 Inmunidad mediada por anticuerpos (humoral) 707  
 Memoria inmunológica 709  
 Autorreconocimiento y tolerancia inmunitaria 710  
 Inmunología y cáncer 711  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL SISTEMA INMUNITARIO 712  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
     HOMEOSTASIS 712  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 717  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 717  
 PREGUNTAS DE REPASO 719  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 719

### **Capítulo 23 El aparato respiratorio 720**

ÓRGANOS 721  
 Nariz 721  
     *Anatomía* 721 • *Fisiología* 721  
 Faringe 724  
 Laringe 725  
     *Anatomía* 725 • *Producción de la voz* 726  
 Tráquea 727  
 Bronquios 729  
 Pulmones 731  
     *Anatomía macroscópica* 731 • *Lóbulos y fisuras* 731 •  
     *Lobulillos* 732 • *Membrana alveolocapilar*  
     *(respiratoria)* 733 • *Vascularización de los*  
     *pulmones* 735  
 FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN 735  
 Ventilación pulmonar 736  
     *Inspiración* 736 • *Espiración* 737 • *Atelectasia (colapso*  
     *pulmonar)* 739 • *Compliancia* 740 • *Resistencia de las*  
     *vías respiratorias* 740  
 Movimientos respiratorios modificados 741  
 Volúmenes aéreos y capacidades pulmonares 741  
     *Volúmenes pulmonares* 741 • *Capacidades*  
     *pulmonares* 742  
 Intercambio de oxígeno y de anhídrido carbónico 742  
     *Ley de Charles* 742 • *Ley de Dalton* 743 • *Ley de*  
     *Henry* 743  
 Fisiología de la respiración externa (pulmonar) 744  
 Fisiología de la respiración interna (tisular o histica) 745  
 Transporte del oxígeno y del anhídrido carbónico 745  
     *Oxígeno* 745 • *Hipoxia* 747 • *Anhídrido carbónico* 748  
     • *Resumen del intercambio gaseoso en los pulmones y en*  
     *los tejidos* 749  
 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN 749  
 Control nervioso 750  
     *Área rítmica bulbar* 750 • *Área neumotáxica* 751 • *Área*  
     *apnéusica* 751  
 Regulación de la actividad del centro respiratorio 751  
     *Influencias corticales* 751 • *Reflejo de inspiración* 752 •  
     *Regulación química* 752 • *Propioceptores* 753 • *Otras*  
     *influencias* 753

EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO RESPIRATORIO 755  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO  
     RESPIRATORIO 755  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA  
     HOMEOSTASIS 756  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 761  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 761  
 PREGUNTAS DE REPASO 763  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 764

### **Capítulo 24 El aparato digestivo 765**

PROCESOS DIGESTIVOS 766  
 ORGANIZACIÓN 766  
 Histología general del tracto GI 766  
     *Mucosa* 766 • *Submucosa* 767 • *Muscular externa* 767  
     • *Serosa* 768  
 Peritoneo 768  
 BOCA (CAVIDAD ORAL) 770  
 Lengua 772  
 Glándulas salivales 772  
     *Composición de la saliva* 772 • *Secreción de saliva* 773  
 Dientes 774  
     *Denticiones* 774  
 Fisiología de la digestión en la boca 775  
     *Digestión mecánica* 775 • *Digestión química* 775  
 Fisiología de la deglución 776  
 ESÓFAGO 777  
 Histología 777  
 Fisiología 777  
 ESTÓMAGO 779  
 Anatomía 779  
 Histología 780  
 Fisiología de la digestión en el estómago 783  
     *Digestión mecánica* 783 • *Digestión química* 783  
 Regulación de la secreción y la motilidad gástricas 784  
     *Fase cefálica* 784 • *Fase gástrica* 785 • *Fase*  
     *intestinal* 786  
 Regulación del vaciado gástrico 786  
 Absorción 787  
 PÁNCREAS 787  
 Anatomía 787  
 Histología 788  
 Jugo pancreático 788  
 Regulación de las secreciones pancreáticas 789  
 HÍGADO 789  
 Anatomía 790  
 Histología 790  
 Vascularización 790  
 Bilis 791  
 Regulación de la secreción biliar 794  
 Fisiología del hígado 794  
 VESÍCULA BILIAR 795  
 Histología 795  
 Fisiología 795  
 RESUMEN: HORMONAS DIGESTIVAS 795  
 INTESTINO DELGADO 797  
 Anatomía 797  
 Histología 797

Jugo intestinal y enzimas del borde en cepillo 799  
 Fisiología de la digestión en el intestino delgado 799  
*Digestión mecánica 799 • Digestión química 801*  
 Regulación de la secreción y la motilidad intestinales 802  
 Fisiología de la absorción 802  
*Absorción de hidratos de carbono 802 • Absorción de proteínas 802 • Absorción de lípidos 802 • Absorción de agua 804 • Absorción de electrolitos 804 • Absorción de vitaminas 805*  
 INTESTINO GRUESO 805  
 Anatomía 805  
 Histología 806  
 Fisiología de la digestión en el intestino grueso 807  
*Digestión mecánica 807 • Digestión química 807*  
 Absorción y formación de heces 808  
 Fisiología de la defecación 808  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO DIGESTIVO 811  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO DIGESTIVO 811  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 814  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 816  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 817  
 PREGUNTAS DE REPASO 819  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 819

## Capítulo 25 El metabolismo 821

REGULACIÓN DE LA INGESTA ALIMENTARIA 822  
 NUTRIENTES 822  
 METABOLISMO 823  
 Anabolismo 823  
 Catabolismo 823  
 Acoplamiento del anabolismo y el catabolismo por el ATP 823  
 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA 824  
 Reacciones de oxidación-reducción 824  
 Síntesis de ATP 825  
 METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO 825  
 Destino de los hidratos de carbono 825  
 Entrada de glucosa en las células 826  
 Catabolismo de la glucosa 826  
*Glucólisis 826 • Formación de acetil coenzima A 826 • Ciclo de Krebs (del ácido cítrico) 829 • Cadena de transporte electrónico 831 • Resumen de la respiración celular aeróbica 833*  
 Anabolismo de la glucosa 834  
*Almacenamiento de glucosa: glucogénesis 834 • Liberación de glucosa: glucogenólisis 835 • Formación de glucosa a partir de proteínas y lípidos: gluconeogénesis 835*  
 METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS 835  
 Destino de los lípidos 836  
 Depósito de grasa 837  
 Catabolismo de los lípidos: lipólisis 837  
*Glicerol 838 • Ácidos grasos 838*  
 Anabolismo de los lípidos: lipogénesis 840  
 METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS 840  
 Destino de las proteínas 840  
 Catabolismo de las proteínas 840  
 Anabolismo de las proteínas 840

RESUMEN DE LAS MOLÉCULAS FUNDAMENTALES DEL METABOLISMO 841  
 Glucosa 6-fosfato 842  
 Ácido pirúvico 842  
 Acetil CoA 843  
 ESTADOS ABSORTIVO Y POSTABSORTIVO 844  
 Estado absortivo (postingesta) 844  
*Reacciones del estado absortivo 845 • Regulación hormonal de las reacciones del estado absortivo 845*  
 Estado postabsortivo (ayuno) 845  
*Reacciones del estado postabsortivo 845 • Regulación hormonal de las reacciones del estado postabsortivo 847*  
 MINERALES 847  
 VITAMINAS 849  
 METABOLISMO Y CALOR CORPORAL 852  
 Determinación del calor 852  
 Producción de calor corporal 852  
 Índice metabólico basal 853  
 Pérdida de calor corporal 853  
*Radiación 853 • Conducción y convección 853 • Evaporación 854*  
 Homeostasis de la regulación de la temperatura corporal 854  
*Termostato hipotalámico 854 • Mecanismos de producción de calor 854 • Mecanismos de pérdida de calor 855*  
 Alteraciones de la temperatura corporal 856  
*Fiebre 856 • Calambres por calor 856 • Agotamiento por calor 856 • Golpe de calor 856 • Hipotermia 857*  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 857  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 859  
 PREGUNTAS DE REPASO 861  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 862

## Capítulo 26 El aparato urinario 863

RIÑONES 864  
 Anatomía externa 864  
 Anatomía interna 865  
 Nefrona 866  
*Partes de la nefrona 866 • Nefronas corticales y yuxtamedulares 870 • Histología de la nefrona 870*  
 Vascularización e inervación 871  
 FISIOLÓGIA DE LA FORMACIÓN DE ORINA 874  
 Filtración glomerular 874  
*Presión de filtración neta 874 • Tasa de filtración glomerular 876 • Regulación de la FG 877*  
 Reabsorción tubular 878  
*Reabsorción de Na<sup>+</sup> en el TCP 878 • Reabsorción de nutrientes en el TCP 880 • Reabsorción en el asa de Henle 882 • Reabsorción en el TCD y en los túbulos colectores 882 • Reabsorción de agua 882*  
 Secreción tubular 883  
*Secreción de K<sup>+</sup> 883 • Secreción de H<sup>+</sup> 883 • Secreción de NH<sub>3</sub> y NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 884*  
 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL 885  
 PRODUCCIÓN DE ORINA DILUIDA Y CONCENTRADA 887  
 Mecanismo de dilución de la orina 887  
 Mecanismo de concentración de la orina 888  
*Reabsorción de agua y solutos 888 • Mecanismo de contracorriente 888*

TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS 889  
 URÉTERES 890  
 Estructura 890  
 Histología 891  
 Fisiología 891  
 VEJIGA URINARIA 891  
 Estructura 891  
 Histología 892  
 Fisiología 892  
 URETRA 892  
 Histología 892  
 Fisiología 893  
 ORINA 893  
 Volumen 895  
 Composición química 895  
 Componentes anormales 895  
 EL ENVEJECIMIENTO Y EL APARATO URINARIO 895  
 ANATOMÍA DEL DESARROLLO DEL APARATO URINARIO 895  
 TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 900  
 TERMINOLOGÍA MÉDICA 901  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 901  
 PREGUNTAS DE REPASO 903  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 903

**Capítulo 27 Homeostasis hídrica, electrolítica y acidobásica 904**

COMPARTIMIENTOS DE LÍQUIDO Y EQUILIBRIO HÍDRICO 905  
 AGUA 905  
 Regulación de la ingesta (ganancia) de líquido 905  
 Regulación de la eliminación (pérdida) de líquido 906  
 CONCENTRACIÓN DE SOLUCIONES 907  
 ELECTRÓLITOS 907  
 Distribución 907  
 Sodio 908  
 Cloruro 909  
 Potasio 909  
 Calcio 910  
 Fosfato 910  
 Magnesio 911  
 MOVIMIENTO DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES 911  
 Intercambio entre el plasma y el líquido intersticial 911  
 Intercambio entre los líquidos intersticial e intracelular 911  
 EQUILIBRIO ACIDOBÁSICO 912  
 Sistemas amortiguadores (sistemas tampón) 913  
     *Sistema amortiguador ácido carbónico-bicarbonato* 913 •  
     *Sistema amortiguador del fosfato* 913 • *Sistema amortiguador de las proteínas* 913  
 Exhalación de dióxido de carbono 914  
 Excreción renal de H<sup>+</sup> 914  
 DESEQUILIBRIOS ACIDOBÁSICOS 915  
 Efectos fisiológicos 916  
 Acidosis respiratoria 916  
 Alcalosis respiratoria 916  
 Acidosis metabólica 916  
 Alcalosis metabólica 916  
 RESUMEN DEL CAPÍTULO 917

PREGUNTAS DE REPASO 918  
 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 919

**UNIDAD 5**

**CONTINUIDAD 920**



**Capítulo 28 Los aparatos reproductores 922**

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO 924  
 Escroto 924  
 Testículos 924  
     *Espermatogénesis* 925 • *Espermatozoides* 928 •  
     *Hormonas del eje cerebro-testicular* 929  
 Conductos 930  
     *Conductos de los testículos* 930 • *Epidídimo* 930 •  
     *Conducto deferente* 930 • *Conductos eyaculadores* 932 • *Uretra* 932  
 Glándulas sexuales accesorias 933  
 Semen 934  
 Pene 934  
 APARATO REPRODUCTOR FEMENINO 936  
 Ovarios 936  
     *Ovogénesis* 936  
 Trompas uterinas (de Falopio) 941  
 Útero 942  
 Vagina 943  
 Vulva 943  
 Periné 944  
 Glándulas mamarias 945  
     *Anatomía e histología* 945 • *Desarrollo* 945 •  
     *Fisiología* 946 • *Cáncer de mama* 946  
 CICLO REPRODUCTOR FEMENINO 948  
 Regulación hormonal 949  
 Fases del ciclo reproductor femenino 949  
     *Fase menstrual (menstruación)* 949 • *Fase preovulatoria* 949 • *Ovulación* 950 • *Fase postovulatoria* 952  
 FISIOLOGÍA DEL ACTO SEXUAL 952  
 Acto sexual masculino 953  
     *Erección* 953 • *Lubricación* 953 • *Orgasmo* 953  
 Acto sexual femenino 953  
     *Erección* 953 • *Lubricación* 953 • *Orgasmo (clímax)* 954  
 CONTROL DE LA NATALIDAD 954

Esterilización 955  
 Métodos hormonales 955  
 Dispositivos intrauterinos 955  
 Métodos de barrera 955  
 Métodos químicos 956  
 Métodos fisiológicos 956  
 Coito interrumpido (retirada) 956  
 Aborto provocado 956  
**EL ENVEJECIMIENTO Y LOS APARATOS REPRODUCTORES 957**  
 Pubertad masculina 957  
 Pubertad femenina 957  
 Menarquía y menopausia 957  
 Varones ancianos 959  
**ANATOMÍA DEL DESARROLLO DE LOS APARATOS REPRODUCTORES 959**  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 962**  
**TERMINOLOGÍA MÉDICA 966**  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO 966**  
**PREGUNTAS DE REPASO 968**  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 969**

**Capítulo 29 El desarrollo y la herencia 970**

**DESARROLLO DURANTE EL EMBARAZO 971**  
 Fecundación e implantación 971  
     *Fecundación 971 • Formación de la mórula 971 • Desarrollo del blastocisto 972 • Implantación 973*  
 Fecundación *in vitro* 973  
**DESARROLLO EMBRIONARIO 975**  
 Orígenes de los sistemas orgánicos 976  
 Membranas embrionarias 976  
 Placenta y cordón umbilical 979  
**CRECIMIENTO FETAL 981**  
**HORMONAS DEL EMBARAZO 981**  
**GESTACIÓN 984**

Cambios anatómicos y fisiológicos 984  
 Ejercicio y embarazo 984  
**PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO PRENATAL 985**  
 Ecografía fetal 986  
 Amniocentesis 986  
 Biopsia coriónica 986  
**NACIMIENTO Y PARTO 986**  
**ADAPTACIONES DEL LACTANTE EN EL NACIMIENTO 988**  
 Aparato respiratorio 989  
 Aparato cardiovascular 989  
**FISIOLOGÍA DE LA LACTANCIA 989**  
**HERENCIA 990**  
 Genotipo y fenotipo 990  
 Variaciones de la herencia dominante-recesiva 991  
     *Dominancia incompleta 991 • Herencia multialélica 991 • Herencia poligénica 992*  
 Genes y entorno 992  
     *Sustancias químicas y fármacos 993 • Alcohol 993 • Consumo de tabaco 993 • Irradiación 994*  
 Herencia del sexo 994  
 Ceguera para el rojo y el verde y herencia ligada al sexo 995  
**TRASTORNOS: DESEQUILIBRIOS DE LA HOMEOSTASIS 996**  
**RESUMEN DEL CAPÍTULO 997**  
**PREGUNTAS DE REPASO 998**  
**RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS 999**

Apéndice A Medidas A-1  
 Apéndice B Valores normales en determinadas pruebas de sangre y orina A-5  
 Apéndice C Tabla periódica A-12  
 Glosario de formas de combinación, raíces, prefijos y sufijos G-1  
 Glosario de términos G-7  
 Créditos C-1  
 Índice I-1