

# Contenido

Prefacio xi



## Capítulo 1

### Estudio de la función corporal 2

Objetivos 3  
Contenido del capítulo 3

### Introducción a la fisiología 4

Método científico 4

### Homeostasis y control mediante retroalimentación 6

Historia de la fisiología 6  
Retroinhibición (retroalimentación negativa) 6  
Retroactivación (retroalimentación positiva) 9  
Regulación nerviosa y endocrina 9  
Control de la secreción hormonal mediante retroalimentación 10

### Los tejidos básicos 11

Tejido muscular 11  
Tejido nervioso 12  
Tejido epitelial 12  
Tejido conjuntivo 16

### Órganos y sistemas 18

Un ejemplo de órgano: la piel 19  
Sistemas 20  
Compartimientos líquidos del cuerpo 21

Resumen 21  
Actividades de revisión 22  
Sitios web relacionados 23



## Capítulo 2

### Composición química del cuerpo 24

Objetivos 25  
Contenido del capítulo 25

### Átomos, iones y enlaces químicos 26

Átomos 26

Enlaces químicos, moléculas y compuestos iónicos 27  
Ácidos, bases y escala de pH 30  
Moléculas orgánicas 31

### Hidratos de carbono y lípidos 33

Hidratos de carbono 33  
Lípidos 36

### Proteínas 40

Estructura de las proteínas 40  
Funciones de las proteínas 42

### Ácidos nucleicos 43

Ácido desoxirribonucleico 43  
Ácido ribonucleico 45

Resumen 46  
Actividades de revisión 47  
Sitios web relacionados 48



## Capítulo 3

### Estructura celular y control genético 50

Objetivos 51  
Contenido del capítulo 51

### Membrana plasmática y estructuras asociadas 52

Estructura de la membrana plasmática 53  
Fagocitosis 55  
Endocitosis 56  
Exocitosis 56  
Cilios y flagelos 57  
Microvellosidades 57

### El citoplasma y sus orgánulos 58

Citoplasma y citoesqueleto 58  
Lisosomas 59  
Peroxisomas 60  
Mitocondrias 60  
Ribosomas 61  
Retículo endoplásmico 61  
Complejo de Golgi 62

### El núcleo celular y la expresión de los genes 62

Genoma y proteoma 64  
Cromatina 64  
Síntesis del ARN 65

### Síntesis y secreción de proteínas 68

ARN de transferencia 69  
Formación de un polipéptido 70  
Funciones del retículo endoplásmico y del complejo de Golgi 70  
Degradación de las proteínas 72

### Síntesis del ADN y división celular 73

Replicación del ADN 73  
El ciclo celular 73  
Mitosis 76  
Meiosis 79  
Herencia epigenética 80

### Interacciones 83

Resumen 84  
Actividades de revisión 85  
Sitios web relacionados 87



## Capítulo 4

### Enzimas y energía 88

Objetivos 89  
Contenido del capítulo 89

### Las enzimas como catalizadores 90

Mecanismo de la acción enzimática 90  
Nomenclatura de las enzimas 92

### Control de la actividad enzimática 93

Efectos de la temperatura y el pH 93  
Cofactores y coenzimas 94  
Activación enzimática 94  
Concentración de sustrato y reacciones reversibles 94  
Rutas metabólicas 95

### Bioenergética 97

Reacciones endergónicas y exergónicas 98  
Reacciones acopladas: ATP 98  
Reacciones acopladas: oxidación-reducción 99

Resumen 102  
Actividades de revisión 104  
Sitios web relacionados 105



## Capítulo 5

### Respiración y metabolismo celular 106

Objetivos 107  
Contenido del capítulo 107

### Glucólisis y ruta del ácido láctico 108

Glucólisis 108  
Ruta del ácido láctico 109  
Glucogénesis y glucogenólisis 111  
Ciclo de Cori 113

### Respiración aerobia 113

Ciclo de Krebs 114  
Transporte electrónico y fosforilación oxidativa 115  
Acoplamiento entre el transporte electrónico y la producción de ATP 117  
Balance de ATP 118

### Metabolismo de los lípidos y las proteínas 119

Metabolismo lipídico 119  
Metabolismo de los aminoácidos 122  
Uso de diferentes fuentes de energía 125

### Interacciones 126

Resumen 127  
Actividades de revisión 128  
Sitios web relacionados 129



## Capítulo 6

### Interacciones entre las células y el medio extracelular 130

Objetivos 131  
Contenido del capítulo 131

### Medio extracelular 132

Líquidos corporales 132  
Matriz extracelular 132  
Tipos de transporte a través de la membrana plasmática 133

### Difusión y ósmosis 134

Difusión a través de la membrana plasmática 134  
Velocidad de difusión 135  
Ósmosis 136  
Regulación de la osmolalidad sanguínea 140

### Transporte por transportadores 141

Difusión facilitada 141  
Transporte activo 142  
Transporte masivo 146

### Potencial de membrana 147

Potenciales de equilibrio 148  
Potencial de reposo de la membrana 149

### Señalización celular 151

Segundos mensajeros 152  
Proteínas G 152

### Interacciones 154

Resumen 155  
Actividades de revisión 157  
Sitios web relacionados 158



## Capítulo 7

### El sistema nervioso: neuronas y sinapsis 160

Objetivos 161  
Contenido del capítulo 161

### Neuronas y células de sostén 162

Neuronas 162  
Clasificación de las neuronas y los nervios 163  
Células de sostén 165  
Neurilema y vaina de mielina 165  
Funciones de los astrocitos 169

### Actividad eléctrica en los axones 170

Puertas iónicas en los axones 171  
Potenciales de acción 172  
Conducción de los impulsos nerviosos 176

### Sinapsis 178

Sinapsis eléctrica: uniones comunicantes 180  
Sinapsis químicas 180

### La acetilcolina como neurotransmisor 182

Canales regulados químicamente 183  
Acetilcolinesterasa (AChE) 186  
La acetilcolina en el SNP 186  
La acetilcolina en el SNC 187

### Las monoaminas como neurotransmisores 188

La serotonina como neurotransmisor 189  
La dopamina como neurotransmisor 190  
La noradrenalina como neurotransmisor 191

### Otros neurotransmisores 191

Los aminoácidos como neurotransmisores 191  
Los polipéptidos como neurotransmisores 192  
Los endocannabinoides como neurotransmisores 193  
El óxido nítrico y el monóxido de carbono como neurotransmisores 193

### Integración sináptica 194

Plasticidad sináptica 194  
Inhibición sináptica 195

Resumen 196  
Actividades de revisión 198  
Sitios web relacionados 199



## Capítulo 8

### El sistema nervioso central 200

Objetivos 201  
Contenido del capítulo 201

### Organización estructural del encéfalo 202

### Cerebro 204

Corteza cerebral 204  
Núcleos basales 209  
Lateralización cerebral 211  
Lenguaje 212  
Sistema límbico y emoción 213  
Memoria 214  
Emoción y memoria 217

### Diencéfalo 219

Tálamo y epítalamo 219  
Hipotálamo e hipófisis 220

### Mesencéfalo y tronco cerebral 221

Mesencéfalo 221  
Tronco cerebral 222  
Sistema reticular de activación 224

### Haces de la médula espinal 225

Haces ascendentes 225  
Haces descendentes 226

### Nervios craneales y raquídeos 228

Pares craneales 228  
Nervios raquídeos 228

Resumen 231

Actividades de revisión 232

Sitios web relacionados 234



## Capítulo 9

### El sistema nervioso autónomo 234

Objetivos 235  
Contenido del capítulo 235

### Control nervioso de los órganos efectores involuntarios 236

Neuronas autónomas 236  
Órganos efectores viscerales 237

### Divisiones del sistema nervioso autónomo 238

División simpática 238  
División parasimpática 239

### Funciones del sistema nervioso autónomo 242

Transmisión sináptica adrenérgica y colinérgica 244  
Respuestas a la estimulación adrenérgica 245  
Respuestas a la estimulación colinérgica 247

- Otros neurotransmisores autónomos 249
- Órganos con innervación doble 249
- Órganos sin innervación doble 251
- Control del sistema nervioso autónomo por los centros cerebrales superiores 251

## Interacciones 253

- Resumen 254
- Actividades de revisión 255
- Sitios web relacionados 256



## Capítulo 10

### Fisiología de los sentidos 258

- Objetivos 259
- Contenido del capítulo 259

### Características de los receptores sensitivos 260

- Categorías de los receptores sensitivos 260
- Ley de las energías nerviosas específicas 261
- Potencial generador (receptor) 261

### Sensaciones cutáneas 262

- Vías nerviosas de las sensaciones somatostésicas 263
- Campos receptivos y agudeza sensitiva 264
- Inhibición lateral 265

### Gusto y olfato 266

- Gusto 266
- Olfato 267

### El aparato vestibular y el equilibrio 269

- Células ciliadas sensitivas del aparato vestibular 270
- Utricúlo y sáculo 271
- Canales semicirculares 271

### Los oídos y la audición 273

- Oído externo 273
- Oído medio 274
- Cóclea 275
- Órgano espiral (órgano de Corti) 276

### Los ojos y la visión 280

- Refracción 283
- Acomodación 283
- Agudeza visual 285

### Retina 286

- Efecto de la luz sobre los bastones 287
- Actividad eléctrica de las células de la retina 288
- Los conos y la visión del color 290
- Agudeza y sensibilidad visuales 290
- Vías nerviosas desde la retina 293

### Procesamiento nervioso de la información visual 295

- Campos receptivos de las células ganglionares 295
- Núcleos geniculados externos 296
- Corteza cerebral 296

## Interacciones 297

- Resumen 298
- Actividades de revisión 301
- Sitios web relacionados 303



## Capítulo 11

### Glándulas endocrinas

### Secreción y acción de las hormonas 304

- Objetivos 305
- Contenido del capítulo 305

### Glándulas endocrinas y hormonas 306

- Clasificación química de las hormonas 306
- Prohormonas y prehormonas 309
- Aspectos comunes de la regulación nerviosa y endocrina 309
- Interacciones hormonales 310
- Efectos de las concentraciones hormonales sobre la respuesta tisular 310

### Mecanismos de la acción hormonal 311

- Hormonas que se unen a proteínas receptoras nucleares 312
- Hormonas que utilizan segundos mensajeros 314

### Hipófisis 320

- Hormonas hipofisarias 320
- Control hipotalámico de la hipófisis posterior 322
- Control hipotalámico de la hipófisis anterior 322
- Control de la hipófisis anterior mediante mecanismos de retroalimentación 324
- Funciones cerebrales superiores y secreción hipofisaria 325

### Glándulas suprarrenales 326

- Funciones de la corteza suprarrenal 326
- Funciones de la médula suprarrenal 328
- La agresión y la glándula suprarrenal 328

### Glándulas tiroides y paratiroides 329

- Producción y acción de las hormonas tiroideas 329
- Glándulas paratiroides 332

### El páncreas y otras glándulas endocrinas 333

- Islotes pancreáticos (islotos de Langerhans) 334
- Glándula pineal 335
- Timo 336
- Sistema gastrointestinal 337
- Gónadas y placenta 337

### Regulación autocrina y paracrina 337

- Ejemplos de regulación autocrina 337
- Prostaglandinas 338

## Interacciones 341

- Resumen 342
- Actividades de revisión 343
- Sitios web relacionados 345



## Capítulo 12

### El músculo. Mecanismos de la contracción y control nervioso 346

- Objetivos 347
- Contenido del capítulo 347

### Músculos esqueléticos 348

- Estructura de los músculos esqueléticos 348
- Unidades motoras 350

### Mecanismos de la contracción 352

- Teoría de la contracción del filamento deslizando 353
- Regulación de la contracción 357

### Contracciones de los músculos esqueléticos 361

- Sacudida, sumación y tetania 361
- Clases de contracciones musculares 362
- Componente elástico en serie 363
- Relación longitud-tensión 363

### Requerimientos energéticos de los músculos esqueléticos 364

- Metabolismo de los músculos esqueléticos 364
- Fibras de contracción lenta y de contracción rápida 366
- Fatiga muscular 367
- Adaptaciones de los músculos al entrenamiento 369
- Daño y reparación del músculo 369

### Control nervioso de los músculos esqueléticos 370

- Aparato del huso muscular 371
- Motoneuronas alfa y gamma 371
- Coactivación de las motoneurona alfa y gamma 372
- Reflejos musculares esqueléticos 372
- Control de los músculos esqueléticos por la neurona motora superior 375

### Músculos cardíaco y liso 376

- Músculo cardíaco 377
- Músculo liso 378

## Interacciones 382

- Resumen 383
- Actividades de revisión 385
- Sitios web relacionados 387