

CONTENIDO BREVE

1 UNA MIRADA A LA VIDA I

PARTE I

LA CÉLULA 18

- 2 QUÍMICA BÁSICA 19
- 3 QUÍMICA DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS 35
- 4 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULARES 57
- 5 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA 83
- 6 METABOLISMO: ENERGÍA Y ENZIMAS 101
- 7 FOTOSÍNTESIS 115
- 8 RESPIRACIÓN CELULAR 131

PARTE II

BASES GENÉTICAS DE LA VIDA 148

- 9 EL CICLO DE LA CÉLULA Y LA REPRODUCCIÓN CELULAR 149
- 10 MEIOSIS Y REPRODUCCIÓN SEXUAL 167
- 11 PATRONES MENDELIANOS DE LA HERENCIA 181
- 12 PATRONES CROMOSÓMICOS DE LA HERENCIA 203
- 13 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL ADN 223
- 14 ACTIVIDAD GENÉTICA: CÓMO FUNCIONAN LOS GENES 237
- 15 REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE GENES Y LAS MUTACIONES GENÉTICAS 251
- 16 BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA 267

PARTE III

EVOLUCIÓN 280

- 17 DARWIN Y LA EVOLUCIÓN 281
- 18 EL PROCESO EVOLUTIVO 301
- 19 ORIGEN E HISTORIA DE LA VIDA 317
- 20 CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS 341

PARTE IV

MICROBIOLOGÍA Y EVOLUCIÓN 360

- 21 VIRUS, BACTERIAS Y ARQUEOBACTERIAS 361
- 22 PROTISTAS 379
- 23 HONGOS 397

PARTE V

EVOLUCIÓN Y BIOLOGÍA DE LAS PLANTAS 412

- 24 EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS 413
- 25 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LAS PLANTAS 437
- 26 NUTRICIÓN Y TRANSPORTE EN LAS PLANTAS 459
- 27 CONTROL DEL CRECIMIENTO Y RESPUESTAS DE LAS PLANTAS 477
- 28 REPRODUCCIÓN EN LAS PLANTAS 495

PARTE VI

EVOLUCIÓN ANIMAL 516

- 29 INTRODUCCIÓN A LOS INVERTEBRADOS 517
- 30 MÁS INVERTEBRADOS 537
- 31 VERTEBRADOS 559
- 32 EVOLUCIÓN HUMANA 579

PARTE VII

BIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA 596

- 33 ORGANIZACIÓN ANIMAL Y HOMEOSTASIS 597
- 34 SISTEMAS CIRCULATORIO Y CARDIOVASCULAR 613
- 35 TRANSPORTE LINFÁTICO E INMUNIDAD 633
- 36 SISTEMA DIGESTIVO Y NUTRICIÓN 655
- 37 SISTEMAS RESPIRATORIOS 671
- 38 REGULACIÓN DE LOS FLUIDOS CORPORALES Y SISTEMAS EXCRETORES 685
- 39 NEURONAS Y SISTEMA NERVIOSO 699
- 40 ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS 721
- 41 SISTEMAS DE LOCOMOCIÓN Y SOPORTE 737
- 42 HORMONAS Y SISTEMA ENDOCRINO 755
- 43 SISTEMAS REPRODUCTORES 775
- 44 DESARROLLO ANIMAL 797

PARTE VIII

COMPORTAMIENTO Y ECOLOGÍA 818

- 45 COMPORTAMIENTO ANIMAL 819
- 46 ECOLOGÍA DE POBLACIONES 837
- 47 ECOLOGÍA DE COMUNIDADES 859
- 48 ECOSISTEMAS E INTERFERENCIA HUMANA 881
- 49 LA BIOSFERA 901
- 50 BIOLOGÍA CONSERVACIONISTA 927

CONTENIDO

Lecturas xi
Prefacio xii
Agradecimientos xv
Visita guiada xviii

1

UNA MIRADA A LA VIDA 1

- 1.1 ¿Cómo se define la vida? 2
- 1.2 ¿Cómo está organizada la biosfera? 5
- 1.3 ¿Cómo se clasifica a los seres vivos? 8
- 1.4 El proceso de la ciencia 10

PARTE I: LA CÉLULA 18

2

QUÍMICA BÁSICA 19

- 2.1 Elementos químicos 20
- 2.2 Elementos y compuestos 24
- 2.3 Química del agua 27

3

QUÍMICA DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS 35

- 3.1 Moléculas orgánicas 36
- 3.2 Carbohidratos 38
- 3.3 Lípidos 42
- 3.4 Proteínas 46
- 3.5 Ácidos nucleicos 50

4

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULARES 57

- 4.1 Nivel celular de organización 58

- 4.2 Células procariotas 62
- 4.3 Células eucariotas 64

5

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA 83

- 5.1 Modelos de membrana 84
- 5.2 Estructura y función de la membrana plasmática 85
- 5.3 Permeabilidad de la membrana plasmática 88
- 5.4 Modificación de las superficies celulares 96

6

METABOLISMO: ENERGÍA Y ENZIMAS 101

- 6.1 Las células y el flujo de energía 102
- 6.2 Reacciones metabólicas y transformaciones de energía 104
- 6.3 Vías metabólicas y enzimas 106
- 6.4 Oxidación-reducción y flujo de energía 110

7

FOTOSÍNTESIS 115

- 7.1 Organismos fotosintéticos 116
- 7.2 Las plantas como convertidores de energía solar 118
- 7.3 Reacciones de la fase luminosa 120
- 7.4 Reacciones del ciclo de Calvin 124
- 7.5 Otros tipos de fotosíntesis 126

8

RESPIRACIÓN CELULAR 131

- 8.1 Respiración celular 132
- 8.2 Exterior de las mitocondrias: glucólisis 134
- 8.3 Interior de las mitocondrias 136
- 8.4 Fermentación 141
- 8.5 Fondo común metabólico 144

PARTE II: BASES GENÉTICAS

DE LA VIDA 148

9

EL CICLO DE LA CÉLULA

Y LA REPRODUCCIÓN CELULAR 149

- 9.1 El ciclo celular 150
- 9.2 Mitosis y citocinesis 153
- 9.3 El ciclo celular y el cáncer 159
- 9.4 División celular procarionte 162

10

MEIOSIS Y REPRODUCCIÓN SEXUAL 167

- 10.1 Reducción del número de cromosomas a la mitad 168
- 10.2 Variación genética 170
- 10.3 Las fases de la meiosis 171
- 10.4 Comparación entre meiosis y mitosis 174
- 10.5 El ciclo de vida humano 176

11

PATRONES MENDELIANOS DE LA HERENCIA 181

- 11.1 Gregor Mendel 182
- 11.2 Ley de Mendel de la segregación 184
- 11.3 Ley de Mendel de segregación independiente 188
- 11.4 Desórdenes de la genética humana 192
- 11.5 Más allá de la genética mendeliana 196

12

PATRONES CROMOSÓMICOS DE LA HERENCIA 203

- 12.1 Herencia cromosómica 204
- 12.2 Ligamiento genético 209
- 12.3 Cambios en el número de cromosomas 212
- 12.4 Cambios en la estructura cromosómica 218

13

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL ADN 223

- 13.1 El material genético 224
- 13.2 La estructura del ADN 227
- 13.3 Replicación del ADN 230

14

ACTIVIDAD GENÉTICA: CÓMO FUNCIONAN LOS GENES 237

- 14.1 La función de los genes 238

- 14.2 El código genético 241
- 14.3 Primer paso: transcripción 242
- 14.4 Segundo paso: traducción 244

15

REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE GENES Y MUTACIONES GENÉTICAS 251

- 15.1 Regulación en procariontes 252
- 15.2 Regulación en eucariotas 255
- 15.3 Mutaciones genéticas 261

16

BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA 267

- 16.1 Clonación del ADN 268
- 16.2 Productos de la biotecnología 270
- 16.3 Genómica 272
- 16.4 Terapia genética 276

PARTE III: EVOLUCIÓN 280

17

DARWIN Y LA EVOLUCIÓN 281

- 17.1 Historia de la teoría de la evolución 282
- 17.2 Teoría de Darwin de la evolución 285
- 17.3 Pruebas de la evolución 292

18

EL PROCESO EVOLUTIVO 301

- 18.1 Microevolución 302
- 18.2 Selección natural 306
- 18.3 Macroevolución 310

19

ORIGEN E HISTORIA DE LA VIDA 317

- 19.1 El origen de la vida 318
- 19.2 La historia de la vida 322
- 19.3 Factores que influyen en la evolución 334

20

CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS 341

- 20.1 Taxonomía 342
- 20.2 Árboles filogenéticos 346
- 20.3 La sistemática en la actualidad 351
- 20.4 Sistemas de clasificación 354

PARTE IV: MICROBIOLOGÍA Y EVOLUCIÓN 360

21

VIRUS, BACTERIAS Y ARQUEOBACTERIAS 361

- 21.1 Virus, viroides y priones 362
- 21.2 Procariotas 367
- 21.3 Bacterias 371
- 21.4 Arqueobacterias 373

22

PROTISTAS 379

- 22.1 Biología general de los protistas 380
- 22.2 Diversidad de protistas 382

23

HONGOS 397

- 23.1 Características de los hongos 398
- 23.2 Evolución de los hongos 400
- 23.3 Relaciones simbióticas de los hongos 408

PARTE V: EVOLUCIÓN

Y BIOLOGÍA DE LAS PLANTAS 412

24

EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS 413

- 24.1 Historia evolutiva de las plantas 414
- 24.2 Plantas no vasculares 417
- 24.3 Plantas vasculares 420
- 24.4 Plantas vasculares sin semillas 421
- 24.5 Plantas con semillas 424
- 24.6 Gimnospermas 424
- 24.7 Angiospermas 428

25

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LAS PLANTAS 437

- 25.1 Órganos de la planta 438
- 25.2 Plantas **monocotiledóneas** y eudicotiledóneas 440
- 25.3 Tejidos vegetales 441
- 25.4 Organización de las raíces 444
- 25.5 Organización de los tallos 448
- 25.6 Organización de las hojas 454

26

NUTRICIÓN Y TRANSPORTE EN LAS PLANTAS 459

- 26.1 Nutrición de las plantas y el suelo 460
- 26.2 Captación de agua y minerales 464
- 26.3 Mecanismos de transporte en las plantas 466

27

CONTROL DEL CRECIMIENTO Y RESPUESTAS DE LAS PLANTAS 477

- 27.1 Respuestas de las plantas 478
- 27.2 Hormonas vegetales 482
- 27.3 Fotoperiodicidad 488

28

REPRODUCCIÓN EN LAS PLANTAS 495

- 28.1 Estrategias de reproducción 496
- 28.2 Desarrollo de la semilla 502
- 28.3 Tipos de frutos y dispersión de la semilla 504
- 28.4 Reproducción asexual en las plantas 508

PARTE VI: EVOLUCIÓN ANIMAL 516

29

INTRODUCCIÓN A LOS INVERTEBRADOS 517

- 29.1 Evolución de los animales 518
- 29.2 Multicelularidad 522
- 29.3 Capas de tejido verdadero 524
- 29.4 Simetría bilateral 528
- 29.5 Cavidad corporal 532

30

MÁS INVERTEBRADOS 537

- 30.1 Ventajas del celoma en protostomados y deuterostomados 538
- 30.2 Moluscos 540
- 30.3 Anélidos 544
- 30.4 Artrópodos 546
- 30.5 Equinodermos 554

31

VERTEBRADOS 559

- 31.1 Cordados 560
- 31.2 Vertebrados 562

32

EVOLUCIÓN HUMANA 579

- 32.1 Evolución de los primates 580
- 32.2 Evolución de los homínidos tempranos 584
- 32.3 Evolución de los homínidos tardíos 586
- 32.4 Evolución del *homo* temprano 587
- 32.5 Evolución del *homo* tardío 590

PARTE VII: BIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA 596

33

ORGANIZACIÓN ANIMAL Y HOMEOSTASIS 597

- 33.1 Tipos de tejido 598
- 33.2 Órganos y sistemas de órganos 605
- 33.3 Homeostasis 608

34

SISTEMAS CIRCULATORIO Y CARDIOVASCULAR 613

- 34.1 Transporte en invertebrados 614
- 34.2 Transporte en vertebrados 616
- 34.3 Transporte en humanos 618
- 34.4 Desórdenes cardiovasculares 624
- 34.5 La sangre, un medio de transporte 626

35

TRANSPORTE LINFÁTICO E INMUNIDAD 633

- 35.1 El sistema linfático 634
- 35.2 Defensas específicas y no específicas 636
- 35.3 Inmunidad inducida 646
- 35.4 Efectos colaterales de la inmunidad 649

36

SISTEMA DIGESTIVO Y NUTRICIÓN 655

- 36.1 Tracto digestivo 656
- 36.2 Tracto digestivo humano 658
- 36.3 Enzimas digestivas 664
- 36.4 Nutrición 665

37

SISTEMAS RESPIRATORIOS 671

- 37.1 Superficies para el intercambio de gases 672
- 37.2 Sistema respiratorio humano 676
- 37.3 Respiración y salud 680

38

REGULACIÓN DE LOS FLUIDOS CORPORALES Y SISTEMAS EXCRETORES 685

- 38.1 Regulación de los fluidos del cuerpo 686
- 38.2 Productos nitrogenados de desecho 688
- 38.3 Órganos de excreción 689
- 38.4 Sistema urinario en los humanos 690

39

NEURONAS Y SISTEMA NERVIOSO 699

- 39.1 Evolución del sistema nervioso 700
- 39.2 Tejido nervioso 703
- 39.3 Sistema nervioso central: encéfalo y médula espinal 708
- 39.4 El sistema nervioso periférico 712

40

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS 721

- 40.1 Sentidos químicos 722
- 40.2 Sentido de la vista 724
- 40.3 Sentidos de la audición y el equilibrio 730

41

SISTEMAS DE LOCOMOCIÓN Y SOPORTE 737

- 41.1 Diversidad de esqueletos 738
- 41.2 Sistema óseo humano 740
- 41.3 Sistema muscular en los humanos 747

42

HORMONAS Y SISTEMA ENDOCRINO 755

- 42.1 Glándulas endocrinas 756
- 42.2 Hipotálamo y glándula pituitaria 760
- 42.3 Otras hormonas y glándulas endocrinas 763

43

SISTEMAS REPRODUCTORES 775

- 43.1 ¿Cómo se reproducen los animales? 776
- 43.2 Sistema reproductor masculino 778
- 43.3 Sistema reproductor femenino 782
- 43.4 Control de la natalidad 786
- 43.5 Enfermedades de transmisión sexual 790

44

DESARROLLO ANIMAL 797

- 44.1 Etapas tempranas del desarrollo 798
- 44.2 Procesos del desarrollo 802
- 44.3 Desarrollo humano embrionario y fetal 807

PARTE VIII: COMPORTAMIENTO Y ECOLOGÍA 818

45

COMPORTAMIENTO ANIMAL 819

- 45.1 Naturaleza contra crianza: influencias genéticas 820
- 45.2 Naturaleza contra crianza: influencias ambientales 822
- 45.3 Comportamiento adaptativo de apareamiento 826
- 45.4 Sociobiología y comportamiento animal 829
- 45.5 Comunicación animal 831

46

ECOLOGÍA DE POBLACIONES 837

- 46.1 Alcance de la ecología 838
- 46.2 Demografía de poblaciones 839
- 46.3 Modelos de crecimiento de poblaciones 843
- 46.4 Regulación del tamaño de una población 846
- 46.5 Patrones de historia vital 849
- 46.6 Crecimiento de la población humana 851

47

ECOLOGÍA DE COMUNIDADES 859

- 47.1 Concepto de comunidad 860
- 47.2 Estructura de la comunidad 862
- 47.3 Desarrollo de comunidades 874
- 47.4 Biodiversidad de comunidades 876

48

ECOSISTEMAS E INTERFERENCIA HUMANA 881

- 48.1 Naturaleza de los ecosistemas 882
- 48.2 Flujo de energía 887
- 48.3 Ciclos biogeoquímicos globales 888

49

LA BIOSFERA 901

- 49.1 Clima y biosfera 902
- 49.2 Ecosistemas terrestres 905
- 49.3 Ecosistemas acuáticos 915

50

BIOLOGÍA CONSERVACIONISTA 927

- 50.1 Biología conservacionista y biodiversidad 928
- 50.2 Valor de la biodiversidad 930
- 50.3 Causas de extinción 934
- 50.4 Técnicas de conservación 939

APÉNDICE A

CLAVE DE RESPUESTAS 946

APÉNDICE B

CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS 951

APÉNDICE C

SISTEMA MÉTRICO 953

APÉNDICE D

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS 954

Glosario G-1

Créditos C-1

Índice alfabético I-1

LECTURAS

ENFOQUE EN LA ECOLOGÍA

- El daño que produce la lluvia ácida* 31
- Bosques de lluvia tropical* 123
- Monóxido de carbono: veneno mortal* 140
- Bosques carboníferos* 427
- Plantas: ¿podemos vivir sin ellas?* 432
- El papel proviene de las plantas* 447
- Las plantas pueden limpiar los desechos tóxicos* 471
- Contaminantes que perturban el desarrollo endocrino* 789
- Incremento de una población de almejas usando conchas de ostión* 842
- Interacciones y coevolución* 871
- La disminución de la capa de ozono* 896
- Conservación de la vida silvestre y ADN* 909
- El Niño: oscilación meridional* 921
- Pesca del cianuro y arrecifes de coral* 935

ENFOQUE EN LA SALUD

- Ejercicio: prueba de la regulación homeostática* 143
- Síndrome del cromosoma X frágil* 208
- Vivir con el síndrome de Klinefelter* 217
- Nuevas curas en el horizonte* 274
- Patógenos como armas* 374
- Hongos mortales* 405
- ¿Son seguros los alimentos que son resultado de la ingeniería genética?* 512
- Regeneración de nervios* 604
- Prevención de enfermedades cardiovasculares* 624
- Infecciones oportunistas y el VIH* 644
- Protección de la vista y el oído* 729
- Es posible evitar la osteoporosis* 746
- Prevención de la transmisión de ETS* 793
- Prevención de los defectos de nacimiento* 812

ENFOQUE EN LA CIENCIA

- La microscopía actual* 60
- Fraccionamiento celular y centrifugación diferencial* 65
- ¿Qué es un cromosoma?* 152
- Clonación reproductiva y terapéutica* 158
- Leyes de Mendel y la meiosis* 190
- Observación de los cromosomas* 214
- Aspectos de la replicación del ADN* 232
- Barbara McClintock y el descubrimiento de los genes saltarines* 260
- Alfred Russel Wallace* 289
- El ritmo de la evolución* 294
- Dinosaurios reales, ¡de pie!* 330
- Código de barras de ADN para la vida* 348
- Ciclos de vida entre las algas* 386
- Defensas estratégicas de los árboles* 453
- Concepto del potencial del agua* 467
- Un equipo de esposos explora la transducción de señales en las plantas* 485
- Arabidopsis thaliana, la valiosa semilla* 490
- Plantas y sus polinizadores* 500
- Datos para un nuevo árbol filogenético de los animales* 520
- Animales acelomados, pseudocelomados y celomados* 532
- Vertebrados y medicina humana* 571
- Orígenes del género Homo* 588
- William Harvey y la circulación de la sangre* 620
- Diversidad de anticuerpos* 641
- Control de los jugos digestivos* 663
- Cinco drogas ilegales* 716
- Aislamiento de la insulina* 769
- Despliegue visual durante el cortejo del macho de ave del paraíso* 824
- La población de Estados Unidos* 854
- Productividad de los ecosistemas* 884