

CON DUMMIES ES MÁS FÁCIL



Biología

para
dummies[®]

Explora
el mundo de las células

Descubre los entresijos
de la genética

Estudia la anatomía
y la fisiología
de los seres vivos

Rene Fester Kratz

Profesora de biología

Donna Rae Siegfried

Escritora y profesora



Biología

para
dummies[®]

Rene Fester Kratz
Donna Rae Siegfried

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: *Biology for Dummies (2nd Edition)*

© Rene Fester Kratz y Donna Rae Siegfried, 2010
© de la traducción, Alfredo García Espada, 2014

© Centro Libros PAFP, SLU, 2017
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.

Primera edición: febrero de 2014
Primera edición en este formato: junio de 2017

ISBN: 978-84-329-0363-2
Depósito legal: B. 12.111-2017

Preimpresión: Victor Igual, S.L.
Impresión: Artes Gráficas Huertas, S.A.

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

Sumario

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Sobre este libro | 1 |
| Convenciones utilizadas en este libro | 2 |
| Lo que no vas a leer | 2 |
| Suposiciones tontas | 2 |
| Cómo está organizado el libro | 3 |
| Parte I. Fundamentos de biología | 3 |
| Parte II. Reproducción celular y genética: hablemos de sexo | 4 |
| Parte III. Todo está relacionado | 4 |
| Parte IV. Sistemas y más sistemas: estructura y funciones de los animales | 4 |
| Parte V. No es fácil ser verde: estructura y funciones de las plantas | 5 |
| Parte VI. Los decálogos | 5 |
| Iconos utilizados en este libro | 5 |
| Lo que tienes por delante | 6 |
| | |
| PARTE I. FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA | 7 |
| | |
| CAPÍTULO 1. Explorar el mundo vivo | 9 |
| Todo comienza con una célula | 10 |
| La vida engendra vida: reproducción y genética | 10 |
| Conexión entre ecosistemas y evolución | 11 |
| Anatomía y fisiología de los animales | 12 |
| Plantas y personas | 13 |
| | |
| CAPÍTULO 2. Cómo se estudia la vida | 15 |
| Los seres vivos: por qué los biólogos los estudian y qué los define | 15 |
| Encontrar sentido al mundo a través de la observación | 19 |
| El método científico | 20 |
| Diseñar experimentos | 22 |
| Ver la ciencia como el acto de compartir constantemente nuevas ideas | 27 |
| Buscar fuentes de información científica | 29 |
| Revistas: algo más que cuadernos de fantasía | 29 |
| Libros de texto: el principal recurso de un estudiante | 30 |
| Medios generalistas: no siempre proporcionan información fidedigna | 31 |
| Internet: una cantidad ingente de información, no siempre correcta | 31 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 3. La química de la vida | 33 |
| Por qué es importante la materia | 33 |
| Diferencias entre átomos, elementos e isótopos | 35 |
| La estructura atómica | 35 |
| Elementos de elementos | 36 |
| Isótopos | 38 |
| Moléculas, compuestos y enlaces | 39 |
| Ácidos y bases (no, no es una banda de Heavy Metal) | 40 |
| La escala del pH | 41 |
| Tampones | 42 |
| Moléculas formadas por carbono: la base de la vida | 43 |
| Hidratos de carbono: fuentes de energía | 44 |
| Proteínas: los pilares de la vida | 48 |
| Ácidos nucleicos: dibujar el mapa celular | 50 |
| Lípidos: estructura, energía y mucho más | 53 |
| | |
| CAPÍTULO 4. La célula viva | 57 |
| Características generales de las células | 57 |
| Organismos procariotas | 59 |
| Estructura de las células eucariotas | 61 |
| Células y orgánulos | 62 |
| La membrana plasmática: el delimitador | 63 |
| Citoesqueleto: el sostén de las células | 68 |
| Núcleo: el director de orquesta | 68 |
| Ribosomas: creadores de proteínas | 69 |
| Retículo endoplasmático: una fábrica dentro de la célula . | 69 |
| Aparato de Golgi: centro de distribución de los productos | 70 |
| Lisosomas: los basureros de las células | 71 |
| Peroxisomas: destructores de toxinas | 71 |
| Mitocondrias: generadores de energía | 71 |
| Cloroplastos: convertidores de energía | 72 |
| Enzimas: desencadenantes de reacciones | 73 |
| Permanecer igual... .. | 74 |
| ... y bajar la energía de activación | 74 |
| Los cofactores y las coenzimas ayudan a las enzimas | 75 |
| La retroinhibición controla las enzimas | 76 |
| | |
| CAPÍTULO 5. Conseguir energía para que funcione el motor | 77 |
| ¿Para qué sirve la energía? | 78 |
| Las reglas de la energía | 78 |
| Metabolizar moléculas | 79 |
| La transferencia de energía mediante ATP | 80 |
| Consumir alimentos para obtener materia y energía | 81 |
| Encontrar comida o fabricarla uno mismo | 82 |

| | |
|--|----|
| Fotosíntesis: elaboración de alimento a partir de luz solar, dióxido de carbono y agua | 83 |
| Obtener energía de la fuente definitiva | 85 |
| La unión de materia y energía | 86 |
| La respiración celular: para la descomposición de la materia orgánica y la obtención de energía mediante el oxígeno | 86 |
| La degradación de los alimentos | 88 |
| Transferencia de energía al ATP | 89 |
| Energía y cuerpo | 91 |

PARTE II. REPRODUCCIÓN CELULAR Y GENÉTICA: HABLEMOS DE SEXO 93

CAPÍTULO 6. **Divide y vencerás: la división celular** 95

| | |
|---|-----|
| Reproducción: luchar por seguir adelante | 96 |
| Multiplicación del ADN | 97 |
| División celular: adiós a lo viejo, hola a lo nuevo | 100 |
| Interfase: hay que organizarse | 101 |
| Mitosis: uno para ti, y otro para ti | 104 |
| Meiosis: todo por el sexo | 106 |
| Por qué la reproducción sexual produce variabilidad genética | 112 |
| Mutaciones | 112 |
| Entrecruzamiento cromosómico | 113 |
| Segregación independiente | 113 |
| Fecundación | 113 |
| No disyunción | 114 |
| Cromosomas rosas y cromosomas azules | 116 |

CAPÍTULO 7. **Mendel y la genética** 117

| | |
|---|-----|
| Por qué eres único: rasgos hereditarios y factores que influyen en ellos | 118 |
| Experimentos con guisantes y las leyes de la herencia | 119 |
| Variedades puras | 120 |
| Las generaciones F1 y F2 | 121 |
| Análisis de los resultados de Mendel | 121 |
| Terminología sobre genética | 122 |
| Cruces genéticos | 124 |
| Estudiar rasgos genéticos en personas | 126 |
| Dibujar un genograma | 127 |
| Contrastar diferentes hipótesis de herencia | 128 |
| Extraer conclusiones sobre rasgos | 130 |

CAPÍTULO 8. **El libro de la vida: el ADN y las proteínas** 131

| | |
|--|-----|
| El ADN fabrica las proteínas | 132 |
| ADN, ARN y síntesis de proteínas: el dogma central de la biología molecular | 133 |

| | |
|---|------------|
| Transcripción: reescritura del mensaje del ADN | 134 |
| Maduración del ARN: el toque final | 136 |
| Traducción: conversión del código al idioma adecuado | 137 |
| Nada es perfecto: consecuencias de las mutaciones | 143 |
| Regulación de la expresión génica: las células también deciden | 146 |
| Adaptarse a cambios ambientales | 147 |
| Convertirse en experto a través de la diferenciación | 147 |
| CAPÍTULO 9. Ingeniería genética y tecnología del ADN | 151 |
| La tecnología del ADN | 152 |
| Cortar ADN con enzimas de restricción | 152 |
| Combinar ADN de diversas procedencias | 153 |
| Separar moléculas mediante la electroforesis en gel | 155 |
| Copiar un gen mediante la RCP | 156 |
| Leer un gen mediante la secuenciación del ADN | 156 |
| Cartografiar los genes de la humanidad | 158 |
| Organismos genéticamente modificados | 161 |
| Por qué los OMG son beneficiosos | 161 |
| Por qué los OMG son motivo de preocupación | 162 |
| PARTE III. TODO ESTÁ RELACIONADO | 165 |
| CAPÍTULO 10. Biodiversidad y clasificación | 167 |
| Biodiversidad: nuestras diferencias nos hacen más fuertes | 167 |
| Valorar la biodiversidad | 168 |
| La amenaza humana | 169 |
| Explorar la extinción de las especies | 170 |
| Proteger la biodiversidad | 172 |
| Conoce a tus vecinos: la vida en la Tierra | 173 |
| Bacterias: los héroes olvidados | 173 |
| Arqueos: imitadores de bacterias | 174 |
| Eucariotas: viejos conocidos | 175 |
| El árbol de la vida: el sistema de clasificación de los seres vivos | 177 |
| Estos son mis dominios | 179 |
| Los taxones | 180 |
| El juego de los nombres | 183 |
| CAPÍTULO 11. Observar cómo se adaptan los organismos | 185 |
| Ecosistemas integradores | 185 |
| Biomás: comunidades de vida | 187 |
| Por qué no podemos ser amigos: interacciones entre especies | 188 |
| El estudio de las poblaciones | 189 |
| Conceptos básicos de la ecología de poblaciones | 190 |
| El crecimiento de las poblaciones | 194 |
| Una mirada cercana a la población humana | 198 |

| | |
|---|-----|
| La energía y la materia circulan en un ecosistema | 202 |
| El flujo de la energía | 204 |
| Los ciclos de la materia. | 207 |

CAPÍTULO 12. Especies en evolución en un mundo cambiante

| | |
|---|-----|
| Lo que creía la gente hace tiempo | 214 |
| Cómo cuestionó Charles Darwin las antiguas creencias sobre la vida en la Tierra | 215 |
| Todo se lo debemos a los pájaros | 216 |
| La teoría de la evolución biológica | 217 |
| La idea de la selección natural | 217 |
| Las pruebas de la evolución biológica | 222 |
| Bioquímica | 223 |
| Anatomía comparada | 223 |
| Distribución geográfica de las especies | 224 |
| Biología molecular | 225 |
| El registro fósil | 226 |
| Datos observables | 227 |
| Datación por radioisótopos | 227 |
| ¿Por qué tanta controversia? Evolución frente a creacionismo. | 228 |
| Cómo evolucionó la especie humana | 231 |
| Hallazgos fósiles | 231 |
| Excavando en el ADN | 233 |
| El gran cerebro del <i>Homo sapiens</i> | 235 |

PARTE IV. SISTEMAS Y MÁS SISTEMAS: ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DE LOS ANIMALES

CAPÍTULO 13. Los principios de la fisiología

| | |
|---|-----|
| Estudiar el funcionamiento en todos los niveles de la vida | 239 |
| Los grandes conceptos de la fisiología | 241 |
| Evolucionar hacia la forma más apta | 241 |
| Un cuerpo en equilibrio gracias a la homeostasis | 242 |
| La transmisión de mensajes a través de la membrana plasmática | 244 |
| Todo lo que entra debe salir | 245 |

CAPÍTULO 14. Los sistemas muscular y esquelético: hay que moverse

| | |
|---|-----|
| La locomoción animal | 247 |
| Tipos de sistemas esqueléticos | 248 |
| El esqueleto de los vertebrados | 249 |
| A vueltas con los huesos | 250 |
| Movimiento articulado | 252 |

| | |
|--|-----|
| Por qué los músculos son tan importantes | 252 |
| Tejido muscular y fisiología | 253 |
| Contracción muscular | 255 |
| CAPÍTULO 15. Los sistemas respiratorio y circulatorio: la vida fluye | 259 |
| Cómo respiran los animales | 260 |
| Intercambio epitelial | 261 |
| Branquias | 261 |
| Sistemas de intercambio traqueal | 262 |
| Pulmones | 263 |
| Circulación: entran nutrientes, sale basura | 266 |
| Sistemas circulatorios abiertos | 266 |
| Sistemas circulatorios cerrados | 267 |
| Los animales simples también tienen corazón | 267 |
| El corazón y el sistema circulatorio de una lombriz | 268 |
| El corazón y el sistema circulatorio de un pez | 268 |
| El corazón y el sistema circulatorio del ser humano | 269 |
| El ciclo cardíaco | 272 |
| El camino de la sangre por el cuerpo | 273 |
| Por qué late el corazón | 276 |
| Un fluido de importancia vital | 277 |
| Los elementos sólidos de la sangre | 277 |
| Un torrente de plasma en el torrente sanguíneo | 279 |
| Cómo se coagula la sangre | 280 |
| CAPÍTULO 16. Los sistemas digestivo y excretor de los animales: las cañerías del cuerpo | 281 |
| Conseguir alimento y descomponerlo | 282 |
| Los entresijos de los sistemas digestivos | 283 |
| Tubos digestivos incompletos y completos | 284 |
| Comedores continuos y discontinuos | 284 |
| Un viaje por el sistema digestivo humano | 285 |
| El lugar más concurrido: la boca | 286 |
| El funcionamiento interno del estómago | 287 |
| El largo y tortuoso camino del intestino delgado | 287 |
| Absorber lo que el cuerpo necesita | 289 |
| Cómo viajan los nutrientes por el cuerpo | 289 |
| La regulación de la glucosa | 290 |
| ¿Qué hay para cenar? La importancia de comer sano | 291 |
| Hidratos de carbono: los causantes del ansia de comer | 292 |
| Proteínas: la materia prima de los músculos | 292 |
| Grasas: las necesitas, pero sin pasarte | 295 |
| Minerales y vitaminas: combustible para las enzimas | 296 |
| El sistema excretor humano | 297 |
| El intestino grueso y cómo elimina residuos sólidos | 297 |
| Los riñones y cómo eliminan desechos nitrogenados | 298 |

| | | |
|---------------------|---|-----|
| CAPÍTULO 17. | El sistema inmunitario: combatir las agresiones | 301 |
| | Microbios: ¿amigos o enemigos? | 302 |
| | Bacterias beneficiosas: imprescindibles para la salud ... | 302 |
| | Bacterias perjudiciales: malas para la salud | 302 |
| | Virus: todos son malos | 303 |
| | El sistema inmunitario innato: protección de serie | 305 |
| | La piel y las mucosas: la primera línea de defensa | 306 |
| | Defensores moleculares: pequeños pero matones | 307 |
| | Células dendríticas: buscadoras de microbios | 308 |
| | Fagocitos: comedores de invasores | 309 |
| | Inflamación: control de daños | 309 |
| | El sistema linfático: filtrador de líquidos | 310 |
| | El sistema inmunitario adquirido: el valor de una lección bien aprendida | 311 |
| | Linfocitos T colaboradores: los comandantes en jefe ... | 312 |
| | Linfocitos B y anticuerpos: soldados marchando | 313 |
| | Linfocitos T citotóxicos: asesinos celulares | 314 |
| | Echar una mano a las defensas | 315 |
| | Matar bacterias con antibióticos | 315 |
| | Utilizar virus para matar bacterias perjudiciales | 316 |
| | Combatir los virus con antivíricos | 317 |
| | Las vacunas toman la delantera | 318 |
| | Cambios en el sistema inmunitario: vejez y achaques | 321 |
| CAPÍTULO 18. | Los sistemas nervioso y endocrino: mensajeros de lo extraordinario | 323 |
| | Los entresijos de los sistemas nerviosos | 324 |
| | Diferencias entre el SNC y el SNP | 325 |
| | La estructura de las neuronas | 327 |
| | Procesar señales con los tres tipos de neuronas | 328 |
| | Actuar sin pensar | 329 |
| | El cerebro y los cinco sentidos: ¡sensacional! | 329 |
| | Fragancias, tufos y demás: el olfato | 331 |
| | ¡Mmm, qué rico!: el gusto | 332 |
| | Óyeme bien: el oído | 333 |
| | Ver para creer: la vista | 333 |
| | Hora de tocar: el tacto | 334 |
| | Tras la pista de los impulsos nerviosos | 335 |
| | Viajar de un extremo al otro | 335 |
| | Saltar de una neurona a otra | 337 |
| | El sistema endocrino: furia hormonal | 339 |
| | Mecanismos de acción hormonal | 341 |
| | Funciones generales de las hormonas | 342 |

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO 19. El sistema reproductor: más y más animales | 345 |
| Reproducción asexual: de tal palo, tal astilla | 346 |
| Los entresijos de la reproducción sexual | 347 |
| Vida y milagros de los gametos | 347 |
| Rituales de apareamiento y otros preparativos | |
| para el gran momento | 350 |
| Cómo se aparean los seres humanos | 355 |
| Los aparatos reproductores de los seres humanos | 357 |
| Cómo lo hacen otros animales | 360 |
| El desarrollo de un ser humano | 362 |
| De una única célula a un blastocisto | 362 |
| El embrión diligente | 364 |
| Desarrollo fetal y nacimiento | 365 |
| Diferenciación, desarrollo y determinación | 366 |
| La capacidad de convertirse en cualquier tipo | |
| de célula | 367 |
| Factores que afectan a la diferenciación y al desarrollo | 368 |
| La diferenciación sexual en los seres humanos | 370 |

PARTE V. NO ES FÁCIL SER VERDE: ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS VEGETALES 375

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 20. La vida vegetal | 377 |
| La estructura de los vegetales | 377 |
| Tejidos vegetales | 378 |
| Tipos de plantas | 378 |
| Tallos herbáceos y tallos leñosos | 380 |
| Obtener materia y energía para crecer | 382 |
| Reproducción asexual: yo me lo guiso, yo me lo como | 383 |
| Reproducción sexual: mezclar espermatozoides y óvulos | 384 |
| La vida de una planta | 384 |
| Las partes de una flor | 386 |
| La polinización y la fecundación | 387 |
| De cigoto a embrión | 389 |
| Semillas: la protección del embrión | 389 |
| CAPÍTULO 21. La fisiología de las plantas | 391 |
| Los nutrientes, los líquidos y los azúcares circulan | |
| por la planta | 391 |
| Nutrientes imprescindibles para las plantas. | 392 |
| Agua y nutrientes hacia arriba. | 394 |
| Azúcares arriba y abajo a través del floema | 395 |
| Controlar la pérdida de agua | 396 |
| Las señales llegan con las hormonas | 398 |

| | |
|--|-----|
| PARTE VI. LOS DECÁLOGOS | 401 |
| CAPÍTULO 22. Diez grandes descubrimientos de la biología | 403 |
| Ver lo invisible | 403 |
| La creación de la penicilina, el primer antibiótico | 404 |
| Proteger frente a la viruela | 404 |
| Definir la estructura del ADN | 404 |
| Encontrar y combatir genes defectuosos | 405 |
| El descubrimiento de los principios de la genética moderna .. | 405 |
| La formulación de la teoría de la selección natural | 406 |
| La formulación de la teoría celular | 406 |
| El descubrimiento de la transferencia de energía por el ciclo de Krebs | 407 |
| Amplificar ADN con la RCP | 407 |
| CAPÍTULO 23. Diez maneras en que la biología influye en tu vida | 409 |
| Elaboración de alimentos | 409 |
| Enzimas microbianas en la industria | 410 |
| Diseñar genes | 410 |
| Energía de combustibles fósiles | 410 |
| Contra las enfermedades infecciosas | 411 |
| Seguir con vida | 411 |
| Depuradoras naturales de agua | 411 |
| El control de los cambios | 412 |
| Bacterias resistentes a los antibióticos | 412 |
| La amenaza de un mundo menos diverso | 413 |
| ÍNDICE | 415 |

Sobre las autoras

Rene Fester Kratz es profesora de biología celular y microbiología. Perteneció a la sociedad científica North Cascades and Olympic Science Partnership, en la que ayudó a crear cursos de aprendizaje investigativo para futuros profesores de ciencia. Kratz también es autora de *Molecular and Cell Biology For Dummies* ('Biología molecular y celular para Dummies') y *Microbiology The Easy Way* ('Microbiología fácil').

Donna Rae Siegfried ha publicado numerosos artículos sobre temas farmacológicos y médicos en revistas como *Prevention*, *Runner's World*, *Men's Health* y *Organic Gardening*. También ha sido profesora universitaria de Anatomía y Fisiología, y es la autora de *Anatomy & Physiology For Dummies* ('Anatomía y fisiología para Dummies').

1

Fundamentos de biología

EN ESTA PARTE . . .

La biología es la ciencia que estudia los seres vivos, cómo se reproducen, cómo cambian y responden a su entorno, y cómo obtienen la energía y la materia que necesitan para crecer. Uno de los objetivos de esta parte es sumergirte en el mundo de la biología para que entiendas el modo en que los biólogos estudian los seres vivos y conozcas los componentes químicos presentes en todas las formas de vida.

Los seres vivos pluricelulares, como tú, están formados por sistemas orgánicos, órganos, tejidos y células. Las células son las unidades más pequeñas que presentan todas las propiedades de la vida, así que empezaremos por ellas. El otro objetivo de esta parte es que te familiarices con la estructura de las células y con el modo en que obtienen la energía que necesitan para funcionar.

EN ESTE CAPÍTULO

Ver que las células forman parte de todos los seres vivos

Descubrir de dónde vienen los niños y por qué tienes los rasgos que tienes

Comprender que todos los ecosistemas de la Tierra están interconectados

Estudiar la anatomía y la fisiología de los animales

Explorar las similitudes y las diferencias entre las plantas y las personas

Capítulo 1

Explorar el mundo vivo

La biología es el estudio de la vida; la vida que está presente en todos los rincones de nuestro planeta, desde el interior de la cueva más oscura hasta los desiertos más áridos, los procelosos océanos y las exuberantes selvas tropicales. Los seres vivos interactúan con todos esos entornos y entre sí, formando redes complejas y conectadas. Para muchas personas, una caminata por el bosque o una excursión a la playa es una oportunidad de volver a conectar con el mundo natural y disfrutar de la belleza de la vida.

En este capítulo presentamos los grandes conceptos de la biología. Nuestro propósito es mostrarte que la biología está íntimamente relacionada con tu vida y ofrecerte un primer acercamiento a los temas que exploraremos con más detalle en posteriores capítulos de este libro.

Todo comienza con una célula

Rápido: ¿cuál es la unidad de vida más pequeña que te viene a la cabeza? (una pista: intenta recordar las propiedades básicas de la vida; si no sabes cuáles son, las encontrarás en el capítulo 2). A lo mejor estás pensando en hormigas, amebas o bacterias, pero esa no es la respuesta correcta. La unidad de vida más pequeña que existe es una célula aislada.



RECUERDA

Todo lo que ocurre en un organismo y todas sus acciones son posibles gracias a la intervención de sus células, con independencia de si ese organismo es una bacteria *Escherichia coli*, que es unicelular, o un ser humano, formado por unos 10 trillones de células.

Naturalmente, el número de células que tienes no es la única diferencia entre tú y la bacteria *E. coli*. La estructura de vuestras células es un poco diferente, ya que las humanas tienen compartimentos internos más especializados, por ejemplo el núcleo donde se encuentra el ADN (la estructura de las células se explica en el capítulo 4). Con todo, también existen similitudes entre vosotros. Tanto tú como la bacteria *E. coli* estáis hechos de las mismas materias primas (en el capítulo 3 verás cuáles son) y tenéis ADN como material genético (más información sobre el ADN en el capítulo 8). Además, los dos metabolizáis los alimentos (esto se trata en el capítulo 5) y fabricáis las proteínas (y esto en el capítulo 8) exactamente igual.

La vida engendra vida: reproducción y genética

Tú viniste a la vida como una célula única, cuando un espermatozoide de tu padre penetró en un óvulo de tu madre. Tus padres fabricaron esas células reproductoras mediante una forma especial de división celular llamada meiosis (la meiosis se explica con detalle en el capítulo 6). Cuando sus células reproductoras se combinaron, cada uno de tus progenitores aportó la mitad de tu información genética: 23 cromosomas de tu madre y 23 de tu padre para un total de 46 cromosomas en cada una de tus células. Los genes de esos 46 cromosomas determinaron tus características, desde tu aspecto físico hasta las enfermedades que quizá puedas desarrollar en la vejez. La ciencia de la genética analiza la herencia biológica y estudia el modo en que esta determina ciertas características (ver el capítulo 7). La genética expli-

ca por qué tu piel es de un determinado color o por qué compartes algunos rasgos con tus familiares.



RECUERDA

Los genes están en el ADN, que a su vez se encuentra en los cromosomas. Cada cromosoma se compone de muchos trozos de información diferente que contienen las instrucciones para las moléculas *obreras* de tus células (en su mayoría, proteínas). Todos los tipos de células que tienes utilizan las especificaciones contenidas en los genes para fabricar las proteínas necesarias para desempeñar sus respectivas funciones. Pero ¿qué significa exactamente todo esto? En palabras sencillas: el ADN determina tus rasgos porque contiene las instrucciones para las moléculas obreras (proteínas) que producen dichos rasgos.

Los científicos están descubriendo cada vez más cosas sobre el ADN, y también desarrollan herramientas que permiten leer y alterar el ADN (se trata en el capítulo 9). Lo más seguro es que, sin saberlo siquiera, ya estés experimentando las consecuencias del trabajo de los científicos con el ADN. ¿Por qué? Porque los científicos utilizan la *técnica del ADN recombinante* para modificar organismos empleados en alimentos y medicinas. Esta técnica permite coger genes de un organismo e introducirlos en las células de otro, cambiando así las características del organismo receptor. Por ejemplo, los científicos modifican células de bacterias con genes humanos para convertirlas en minúsculas fábricas orgánicas que produzcan algunas proteínas humanas necesarias para tratar enfermedades.

Conexión entre ecosistemas y evolución

Como verás en el capítulo 10, la enorme diversidad biológica de la Tierra contribuye a que la vida continúe a pesar de los cambios ambientales. Cada tipo de organismo desempeña un papel en el medio y todos están conectados entre sí. Los organismos verdes como las plantas combinan energía y materia para elaborar el alimento que sustenta a todas las formas de vida; los depredadores cazan presas; y los descomponedores, por ejemplo las bacterias y los hongos, reciclan la materia orgánica, que así vuelve a estar disponible para otros seres vivos (en el capítulo 11 encontrarás más información sobre la conexión de todos los seres vivos de la Tierra).

Los seres humanos formamos parte del mundo natural e, igual que el resto de los seres vivos, consumimos recursos del medio y generamos

residuos. Sin embargo, la especie humana tiene la habilidad particular de utilizar tecnología para aumentar su radio de acción, con lo que hace un uso intensivo de los recursos naturales de la Tierra y altera el medio para satisfacer sus necesidades. La población humana ha ocupado la mayor parte del planeta y continúa creciendo.

El problema es que, al consumir cada vez más recursos de la Tierra, estamos dificultando las condiciones de vida de muchas otras especies y, posiblemente, empujándolas a la extinción. La gran lección de la evolución biológica (un tema que tratamos en el capítulo 12) es que las poblaciones, además de cambiar con el tiempo, pueden llegar a extinguirse. El desafío al que nos enfrentamos los seres humanos consiste en hallar formas de conseguir lo que necesitamos sin causar perjuicios a los ecosistemas del planeta.

Anatomía y fisiología de los animales

Todos los animales se esfuerzan por mantener la *homeostasis* (el equilibrio interno) al producirse cambios en su entorno (en el capítulo 13 encontrarás más información sobre la homeostasis). En un animal pluricelular complejo como tú, todos los sistemas orgánicos tienen que colaborar para mantener la homeostasis.



RECUERDA

Aquí tienes un resumen de los sistemas y aparatos orgánicos humanos, lo que hacen y de qué se componen:

- » **Sistema esquelético.** Tiene una función de soporte, ayuda al movimiento y forma células sanguíneas. Se compone de los huesos y las articulaciones (capítulo 14).
- » **Sistema muscular.** Hace posible el movimiento. Se compone de músculos esqueléticos (también llamados estriados) y músculos lisos (capítulo 14).
- » **Sistema respiratorio.** Capta oxígeno y expulsa dióxido de carbono. Se compone de los pulmones y las vías respiratorias (capítulo 15).
- » **Sistema circulatorio.** Transporta materiales. Se compone del corazón, la sangre y los vasos sanguíneos (capítulo 15).
- » **Aparato digestivo.** Absorbe nutrientes y agua, y elimina residuos. Se compone del estómago, los intestinos, el hígado y el páncreas (capítulo 16).

- » **Aparato excretor.** Mantiene el equilibrio hídrico y electrolítico en el cuerpo y elimina residuos. Se compone de los riñones y la vejiga (capítulo 16).
- » **Sistema tegumentario.** Sirve como primera línea de defensa contra las infecciones. Lo forma la piel (capítulo 17).
- » **Sistema inmunitario.** Defiende de los invasores externos. Se compone del timo, el bazo y los ganglios linfáticos (capítulo 17).
- » **Sistema nervioso.** Controla las funciones del cuerpo por medio de señales eléctricas. Se compone del cerebro, la médula espinal y los nervios (capítulo 18).
- » **Sistema endocrino.** Produce hormonas que controlan las funciones corporales. Se compone de las glándulas (capítulo 18).
- » **Aparato reproductor.** Es el responsable de la reproducción sexual. Se compone de los ovarios, las trompas de Falopio, el útero, el cuello uterino, la vagina y la vulva, en las mujeres, y de los testículos, la bolsa escrotal, el conducto deferente, la glándula prostática, las vesículas seminales y el pene, en los hombres (capítulo 19).

Plantas y personas

A primera vista las plantas parecen muy diferentes de las personas, pero, en realidad, ambos ocupan ramas muy próximas en el árbol de la vida. Tanto los seres humanos como las plantas se reproducen por vía sexual, es decir, producen descendencia mediante la fusión de espermatozoides y óvulos que contienen la mitad del material genético de los progenitores (en el capítulo 20 encontrarás más información sobre la manera en que se reproducen las plantas). También como tú, las plantas cuentan con sistemas para trasladar materiales por su organismo (más información al respecto en el capítulo 21) y las diversas funciones se controlan mediante hormonas.

Naturalmente, las plantas también presentan grandes diferencias con respecto a los seres humanos. La más importante de todas es que fabrican su propio alimento a partir de dióxido de carbono, agua y energía procedente del sol, mientras que los humanos tenemos que comer otros organismos para sobrevivir. Como subproducto residual de la producción de alimento, las plantas liberan oxígeno. Los

seres humanos inhalamos oxígeno y devolvemos el favor exhalando dióxido de carbono que las plantas aprovechan para fabricar más alimento (en el capítulo 5 hablamos de la fotosíntesis y la respiración, y de cómo tiene lugar este intercambio gaseoso entre personas y plantas).