

INDICE

Parte uno	
Introducción	1.1
Capitulo 1	
Introducción a la bioquímica	
1.1. la bioquímica es una ciencia relativamente nueva	1.2
1.2. la bioquímica es empírica y reduccionista	1.3
1.3. los organismos vivos obedecen las leyes de la física y la química	1.4
1.4. Estructura y función son inseparables	
A. las proteínas son biopolímeros de los aminoácidos	1.6
B. Los carbohidratos son azúcares sencillos, sus polímeros, u otros derivados de azúcares	1.7
Recuadro 1.1. representación de las estructuras bioquímicas	1.8
C. los lípidos son componentes importantes de las membranas biológicas	1.10
D. los ácidos nucleicos son biopolímeros de los nucleótidos	1.11
1.5. las células son las unidades básicas de toda vida	
A. E coli es un procarionte representativo	1.12
B. las células eucarióticas contienen organelos limitados por membrana	1.15
C. moléculas, organelos y las células varían mucho de tamaño	1.18
Recuadro 1.2. las infecciones virales son modelos para ciertos procesos bioquímicos en organismos vivos	1.21
1.6. todos los organismos han evolucionado a partir de un ancestro antiguo	1.23
1.7. la bioquímica también es holística	1.27
Bibliografía	1.29
Capitulo 2	
Agua	2.1
2.1. la molécula de agua es polar+	
2.2. la molécula de agua forma puentes de hidrogeno	2.2
2.3. las sustancias iónicas y polares se disuelven con facilidad en agua	2.5
2.4. las sustancias no polares son insolubles en agua	
2.5. las interacciones no covalentes son importantes en las células	2.6.
2.6. el agua es nucleofílica	2.10
2.7. el agua experimenta ionización	2.11
2.8. la escala de pH proporciona una medida de la acidez y la basicidad	2.12
2.9. los constantes de disociación acida de los ácidos se determinan por titulación	2.14
2.10. las soluciones amortiguadas resisten los cambios de pH	2.17
2.11. las soluciones acuosas pueden desarrollar presiones osmóticas	2.18
Resumen	2.20
Bibliografía	2.21
Parte dos	
Estructuras y funciones de la biomoléculas	3.1
Capitulo 3	
Aminoácidos y las estructuras primarias de las proteínas	
3.1. las proteínas estaban formadas a partir de 20 aminoácidos diferentes	3.2.

3.2. los 20 aminoácidos tienen cadenas laterales diferentes	3.4.
3.3. los estados iónicos de los aminoácidos dependen del pH del ambiente	3.8.
3.4. los aminoácidos en las proteínas están enlazados por uniones peptídicas	3.12
3.5. las proteínas se pueden por una diversidad de técnicas bioquímicas	3.14
3.6. la composición de aminoácidos de las proteínas se pueden determinar cuantitativamente	3.18
3.7. el procedimiento de degradación de Edman se utiliza para determinar la secuencia de residuos de aminoácidos	3.21
3.8. las proteínas se pueden romper selectivamente para formar péptidos más cortos	3.24
3.9. la comparación de las estructuras primarias de las proteínas puede revelar interrelaciones evolutivas	3.26
Resumen	3.28
Bibliografía	3.29
Capítulo 4	
Proteínas: estructura tridimensional y función	4.1
4.1. el grupo péptido es polar y planar	4.2
4.2. las cadenas peptídicas asumen un número restringido de conformaciones	4.4
4.3. existen cuatro niveles de estructura en las proteínas	
4.4. la hélice α y la lámina β son las estructuras secundarias comunes	4.5
A. la hélice α es una hélice dextrógira, estabilizada por puentes de hidrógeno	4.6
B. las láminas β están de cadenas polipeptídicas extendidas	4.10
4.5. en el colágeno se encuentra una estructura helicoidal diferente	4.13
4.6. las regiones no repetitivas son indispensables en las proteínas globulares	4.17
4.7. las gráficas de Ramachandran indican que los residuos de aminoácidos pueden asumir pocas conformaciones	4.19
4.8. las estructuras supersecundarias son combinaciones de estructuras secundarias	4.21
4.9. los elementos estructurales secundarios de las proteínas globulares se pueden acomodar en la estructura terciaria y cuaternaria	4.22
A. la estructura terciaria es el plegado general de las cadenas polipeptídicas de dominios	4.23
B. las proteínas con estructuras cuaternarias son agregados de subunidades globulares	4.25
4.10. la cristalografía de rayos X y la espectroscopia de resonancia magnética nuclear se utilizan para determinar las estructuras tridimensionales de las proteínas	4.26
4.11. el plegado y la estabilización de las proteínas globulares dependen de una diversidad de interacciones	4.27
A. el efecto hidrofóbico es la fuerza conductora principal en el plegado de proteínas	
B. los puentes de hidrógeno y las fuerzas de van der Waals estabilizan las proteínas globulares	4.28

C. los enlaces covalentes entrecruzados y las interacciones iónicas ayudan algunas veces a estabilizar las proteínas globulares D. el plegamiento de las proteínas es un proceso secuencial cooperativo	4.29
4.12. los agente desnaturalizantes causan la despleadura de las proteínas	4.30
4.13. las estructuras de las proteínas globulares les permiten unirse selectiva y transitoriamente a otras moléculas 4.14. la mioglobina y al hemoglobina son proteínas que se unen al oxígeno	4.33
4.15. la mioglobina es una proteína hemo monomérica	4.34
4.16. la hemoglobina es un tetrámero cuyas cadenas polipeptídicas son similares a las de mioglobina	4.36
4.17. la mioglobina y al hemoglobina tienen curvas diferentes de asociación al oxígeno	4.35
4.18. la hemoglobina es una proteína alostérica	4.42
4.19. la anemia falciforme es una enfermedad molecular	4.45
Resumen	4.46
Bibliografía	4.47
Capitulo 5 Propiedades de las enzimas	5.1
5.1. las enzimas reciben nombre y se clasifican de acuerdo a las reacciones que catalizan	5.2
5.2. experimentos cinéticos revelan las propiedades generales de las enzimas	5.3
5.3. la ecuación de Michaelis-Menten es una ecuación de velocidad par al catálisis enzimática	5.7
A. la velocidad máxima, $V_{m\acute{a}x}$, se alcanza cuando E esta saturada con S B. la constante de Michaelis, K_m , es (S) a media saturación de E	5.8
C. la ecuación de Michaelis-Menten se puede derivar considerando condiciones de reacción en estado uniforme D. K_m puede ser constante de disociación para el complejo ES	5.9
E. la relación K_{cat}/K_m describe velocidades y especificad de sustrato 5.4. las constantes de velocidad indican la eficiencia catalítica de las enzimas	5.10
5.5. K_m y $V_{m\acute{a}x}$ se pueden medir con facilidad	5.12
5.6. los inhibidores reversibles se fijan a as enzimas mediante fuerzas no covalentes A. los inhibidores competitivos se finjan a E libre	5.13
B. los inhibidores competitivos se fijan a ES C. los inhibidores no competitivos se fijan tanto a E como a ES	5.15
5.7. las mediciones cinéticas pueden determinar el orden de fijación de los sustratos y la liberación de los productos en las reacciones de multisustratos	5.17
5.8. los inhibidores irreversibles modifican covalentemente a las enzimas	5.19
5.9. la mutagénesis sitio-dirigida se utiliza para producir enzimas modificadas	5.20

5.10. la quimotripsina como muchas proteasas, es sintetizada como un precursor inactivo	5.21
5.11. el análisis cristalográfico con rayos X ha revelado la base de la especificidad del sustrato de las serina proteasas	5.26
5.12. las enzimas reguladoras son, normalmente, oligómeros	
5.13. se han propuesto dos modelos para describir la regulación alostérica	5.30
5.14. la aspartato transcarbamoylase fue la primera enzima alostérica en ser caracterizada por completo	5.32
5.15. algunas enzimas reguladoras experimentan modificaciones covalentes	5.34
5.16. los complejos de multienzimas y las enzimas multifuncionales han incrementado la eficiencia	5.35
Resumen	5.36
Bibliografía	5.37
Capítulo 6	
Mecanismos enzimáticos	
6-1. los mecanismos enzimáticos se describen con la terminología de la química	6.1
6.2. los catalizadores estabilizan los estados de transición	
6.3. los aminoácidos polares forman los centros catalíticos de las enzimas	6.5
6.4. casi todos los mecanismos enzimáticos incluyen catálisis ácido-base	6.6
6.5. muchas reacciones enzimáticas de transferencia de grupos se efectúan por catálisis covalente	6.7
6.6. las velocidades de las reacciones enzimáticas de transferencia de grupos se efectúan por catálisis covalente	6.8
6.7. el límite superior para la catálisis es la velocidad de difusión	6.10
6.8. la unión de los reactantes desempeña el papel más importante en la catálisis enzimática	6.14
6.9. el efecto de la proximidad es un fenómeno entropiográfico	6.15
6.10. la fijación en extremo apretado del sustrato a una enzima puede interferir con la catálisis	6.16
6.11. los estados de transición se fijan firmemente a las enzimas	6.19
6.12. los análogos de los estados de transición son inhibidores potentes	6.20
6.13. experimentos con RNA sintético han demostrado el papel de los puentes de hidrógeno en la catálisis	6.21
6.14. los mecanismos de la serina proteasa ilustran tanto las modalidades químicas como las de unión de la catálisis	6.23
Resumen	6.29
Bibliografía	6.31
Capítulo 7	
Coenzimas	7.1
7.1. algunas coenzimas se derivan de metabólitos comunes	7.2
7.2. en los animales, muchas coenzimas se derivan de las vitaminas B	7.3
7.3. NAD ⁺ y NADP ⁺ son nucleótidos derivados de la niacina	7.4
7.4. FAD y FMN son nucleótidos que contienen riboflavina	7.8
7.5. El pirofosfato de tiamina es un derivado de la vitamina B1	7.10
7.6. El fosfato de piridoxal es un derivado de la vitamina B6	7.12
7.7. la biotina sirve como un grupo prostético para algunas carboxilasas	7.13

7.8. el tetrahidrofolato y la tetrahydrobiopterina son pterinas	7.16
7.9. la coenzima A es un derivado de ácido pantoténico	7.19
7.10. la vitamina B12 y sus formas de coenzima contienen cobalto	7.22
7.11. el ácido lipóico es un cofactor para algunas reacciones de acil-transferencia	7.24
7.12. la ubiquinona es una coenzima liposoluble	7.25
7.13. algunos residuos de aminoácidos son modificados para formar grupos prostéticos	7.26
7.14. las proteínas que transfieren grupos se pueden considerar coenzimas	7.28
Resumen	7.29
Bibliografía	7.31
Capítulo 8	
Carbohidratos	8.1
8.1. los monosacáridos se pueden clasificar como aldosas y cetosas	8.2
8-2. las aldosas y las cetosas pueden formar hemiacetales cíclicos	8.6
Recuadro 8.1 un comentario acerca de la nomenclatura de carbohidratos que se utiliza en este libro	8.12
8.3. hay una variedad de derivados biológicamente importantes de los monosacáridos	
8.4. los disacáridos consisten en dos residuos de monosacáridos unidos por un enlace glucosídico	8.14
Recuadro 8.2. los monosacáridos y la mayor parte de los disacáridos son azúcares reductores	8.16
8.5. los sacáridos pueden formar enlaces glucosídicos con agluconas	8.17
8.6. los polisacáridos son polímeros largos de residuos de monosacáridos	8.16
A. el almidón y el glucógeno son homopolisacáridos de la glucosa	
B. la celulosa y la quitina son homopolisacáridos estructurales	8.21
Recuadro 8.3. Hidrólisis estereoespecífica en enlaces glucosídicos	
8.7. los heteropolisacáridos están distribuidos ampliamente en la naturaleza	8.23
8.8. las glicoproteínas y los proteoglicanos son macromoléculas "híbridas"	8.24
Resumen	8.26
Bibliografía	8.27
Capítulo 9	
Lípidos y membranas biológicas	9.1
9.1. los lípidos presentan gran diversidad en estructura y función	
9.2. los ácidos grasos son componentes de muchos lípidos	9.2
9.3. los triacilgliceroles son lípidos neutros, no polares	9.6
9.4. los glicerofosfolípidos son componentes importantes de las membranas biológicas	9.7.
9.5. los esfingolípidos constituyen una segunda clase de moléculas en las membranas biológicas	9.10
9.6. los esteroides constituyen una tercera clase de lípidos de membrana	9.14
9.7. hay muchos otros lípidos de importancia biológica	
9.8. algunos lípidos son transportados en lipoproteínas	9.16

9.9. los fosfolípidos y los glucolípidos pueden formar espontáneamente bicapas	9.18
Recuadro 9.1. La fosfolipasa A2 cataliza la hidrólisis de los glicerofosfolípidos a lisofosfogliceridos	9.20
9.10. la bicapas lípidas son fluidas, pero también son barreras de permeabilidad selectiva	9.21
Recuadro 9.2. la fluctuación de la composición de lípidos mantiene fluidas a las bicapas bajo condiciones diferentes	9.22
9.11. el modelo de mosaico fluido postula que las membranas biológicas son ensamblajes de proteínas en un matriz fluida de una bicapas lipídica	9.23
9.12. la composición de las membranas biológicas es sumamente variable	9.26
9.13. existen diversos mecanismos para el transporte de la materia a través de las membranas	9.27
A. en la difusión facilitada, una molécula viaja hacia debajo de su gradiente de concentración	9.28
B. el transporte activo comprende el transporte de una molécula en la dirección de su gradiente de concentración	9.30
Recuadro 9.3. la translocación de grupo es un tipo especial de transporte activo primaria	9.32
C. la endocitosis y la exocitosis comprenden la formación de vesículas lipídicas	9.33
Recuadro 9.4. La aterosclerosis y los receptores de LDL	
Resumen	9.36
Bibliografía	9.38
Capítulo 10	
Ácidos nucleicos	10.1
10.1. los nucleótidos son los bloques de construcción de los ácidos nucleicos	10.2
A. existen dos clases de bases en los nucleicos	
B. los nucleósido monofosfato son los monómeros en los polinucleótidos	10.4
10.2. los DNA consisten en dos cadenas de polímeros lineales de nucleótidos	10.8
A. los nucleótidos del DNA son fosfodiésteres 3'-5' enlazados	
B. dos cadenas antiparalelas se unen para formar una hélice doble	10.10
C. la hélice doble se estabiliza por una variedad de fuerzas	10.13
D. el DNA de cadena doble puede existir en varias conformaciones	10.16
10.3. los polinucleótidos de cadena única tiene también una estructura secundaria	10.17
10.4. las células contienen ácidos nucleicos de varias clases	
10.5. el DNA es empaquetado dentro de la cromática en el núcleo de las células eucarióticas	10.18
A. las histonas y el DNA se combinan para formar nucleosomas	10.19
B. los nucleosomas están empaquetados para formar niveles más altos de estructuras cromáticas	10.21
10.6. las nucleasas catalizan la hidrólisis de los enlaces fosfodiéster de los ácidos nucleicos	10.23

A. Algunas ribonucleasas catalizan la hidrólisis del RNA vía un intermediario monofosfato cíclico	10.24
Recuadro 10.1. la hidrólisis alcalina de RNA comprende la formación de un monofosfato cíclico	10.26
B. las endonucleasas de restricción catalizan la hidrólisis del DNA duplex en sitios específicos	10.27
C. Eco RI se fija firmemente al DNA	10.29
10.7. Las enzimas de restricción se pueden utilizar para manipular el DNA en el laboratorio	10.30
Resumen	10.31
Bibliografía	10.33
Parte tres Metabolismo y bioenergética Capítulo 11 Bioenergética: ATP y otros metabolitos ricos en energía	11.1
11.1. los principios termodinámicos sustentan el estudio del metabolismo	11.2
A. la entalpía y la primera ley de la termodinámica	11.3
B. la entalpía y la segunda ley de la termodinámica Recuadro 11.1. las vías metabólicas están en un estado estable	11.4
11.2. el cambio de energía libre de Gibbs combina los cambios de entalpía y entropía	11.5
11.3. la constante de equilibrio de una reacción esta relacionada con el cambio de energía libre estándar	11.6.
Recuadro 11.2. $\Delta G^{\circ} = 2.303 RT \log K_{eq}$	11.7.
11.4. el cambio en energía libre real, y no el cambio en energía libre estándar, es el cierto para la espontaneidad en la reacciones celulares	11.8
11.5. ATP es el principal acarreador de la energía biológica	11.9.
11.6. la hidrólisis del ATP se puede acoplar a la biosíntesis de otras moléculas	11.12
11.7. la hidrólisis del ATP se puede acoplar a la biosíntesis de otras moléculas	11.13
11.8. los nucleótido cinasas catalizan la formación de nucleósido trifosfato	11.15
11.9. la energía libre de la reacciones de oxidación biológica se puede capturar en la forma de coenzimas reducidas	
A. el potencial de reducción estándar tiene relación con la energía libre estándar	11.16
B. el potencial de reducción de NADH es una fuente importante de energía libre	11.18
11.10. la transferencia del grupo acilo también es importante en los procesos metabólicos	11.19
Resumen	11.20
Bibliografía	11.21
Capítulo 12 Glucólisis	12.1
12.1. la glucólisis es una vía celular ubica	12.2
12.2. la hexocinasa cataliza la fosforilación de la glucosa para formar glucosa 6-fosfato, consumiendo una molécula de ATP	12.4

12.3. la glucosa 6-fosfato isomerasa cataliza la conversión de glucosa 6-fosfato a fructosa 6-fosfato	12.6
12.4. la fosfofructocionasa-1 cataliza una etapa reguladora clave de la glucólisis y consume una segunda molécula de ATP	
Recuadro 12.1. Glucagón y el hígado: acción de la hormona y segundo mensajero	12.8
12.5. la aldolasa cataliza la ruptura de la fructosa 1,6-bifosfato, formando dos tirosa fosfatos	12.10
12.6. la tirosa fosfato isomerasa cataliza la interconversión de gliceraldehido 3-fosfato y la dihidroxiacetona fosfato	12.12
12.7. la gliceraldehido 3-fosfato deshidrogenasa cataliza la única reacción de oxidación de la glucólisis	12.13
12.8. El ATP generado por la acción de la fosfoglicerado cinasa	
12.9. la fosfoglicerado mutasa cataliza la conversión de 3-fosfoglicerato en 2-fosfoglicerado	12.15
12.10. la enolasa cataliza la conversión de 2-fosfoglicerato en fosfoenolpivurato	12.17
12.11. la piruvato cinasa cataliza la transferencia del grupo fosforilo del fosfoenolpivurato al ADP, formando pivurato ATP	
12.12. en la levadura el pivurato puede ser metabolizado anaerómicamente a etanol en la levadura	12.18
12.13. en la mayor parte de las células, el pivurato se puede convertir en la lactato	12.19
Recuadro 12.2. "In Vitro" en comparación a "in vivo"	12.20
12.14. El cambio general de energía libre de la glucólisis es en extremo negativo	12.21
12.15. en los glóbulos rojos 2l 1,3-bisfosfoglicerato se puede convertir en 2,3-bisfosfoglicerato	12.23
12.16. la sacarosa se puede catabolizar vía glucólisis	
12.17. la lactosa, como la sacarosa, se puede catabolizar vía glucólisis	12.24
Resumen	
Bibliografía	12.26
Capítulo 13	
El ciclo del ácido cítrico	13.1
13.1. el piruvato pasa a la mitocondria por la vía de una proteína transportadora que se incluye en la membrana mitocondrial interna	13.2
13.2. el complejo piruvato deshidrogenasa convierte al piruvato en acetil CoA	13.3
Recuadro 13.1. catalización en comparación a difusión	
13.3. el ciclo del ácido cítrico genera moléculas ricas en energía	13.6.
13.4. la acetil CoA entra al ciclo del ácido cítrico por condensación con oxaloacetato para formar citrato	13.9
13.5. la aconitasa cataliza la conversión de citrato proquiral al isocitrato quiral	13.11
Recuadro 13-2 Quiralidad y el sistema RS de nomenclatura por configuración	13.12
13.6. la isocitrato deshidrogenasa cataliza la oxidación de isocitrato a a-cetoglutarato y Co ₂	13.13
13.7. el complejo de a-cetoglutarato deshidrogenasa cataliza la	13.14

formación de succinil CoA	
13.8. la succinil CoA sintetasa cataliza la fosforilación a nivel de sustrato	
13.9. el complejo deshidrogenasa cataliza la conversión de succinato a fumarato	13.16
13.10. la fumaras cataliza la hidratación reversible de fumarato a malato	
13.11. la malato deshidrogenasa cataliza la oxidación de malato a oxaloacetato, completando el ciclo del acido critico	13.17
13.12.3. las coenzimas reducidas que se producen en el ciclo del acido critico son el combustible para la producción de ATP	13.18
13.13. el ciclo del acido critico funciona como un catalizador de etapas múltiples	13.19
13.14. los metabólicos entran y salen del ciclo del acido critico en varios puntos	13.20
13.15. el ciclo del acido critico esta regado estrechamente	13.21
13.16. el ciclo del glioxilato permite que la acetil CoA sea incorporado a los carbohidratos	13.23
Resumen	13.26
Bibliografía	13.28
Capitulo 14	
Fosforilación oxidante	14.1
14.2. en los eucariotes, la fosforilación oxidativa tiene lugar en las mitocondrias	14.2
14.2. en la fosforilación oxidativa, los electrones son transferidos dentro de la membrana y los protones son translocalizados a través de a membrana	14.4.
Recuadro 14.1. El abc de los citocromos	14.7.
14.3. la energía almacenada en un gradiente de concentración de protones tiene componentes eléctricos y químicos	14.8
14.4. el complejo I transporte electrones de NADH al ubiquinona	14.11
14.5. el complejo II transfiere electrones del succinato a la ubiquinona	14.12
14.6. el complejo III transfiere electrones de QH2 al citocromo c	14.13
14.7. el complejo IV transfiere electrones de citocromos c a O2	14.15
14.8. el complejo V, o F0F1, ATPasa se acopla el reingreso de protones a la matriz, con la formación de ATP	14.16
14.9. El ATP, ADP, y Pi son transportados a través de al membrana mitocondrial interna	14.17
14.10. los agentes desacopladores interrumpen la fosfoliración oxidativa	14.18
14.11. el control de la fosfoliración oxidativa está vinculado a la demanda de energía celular	14.19
14.12. los mecanismo de lanzadera permiten la oxidación aeróbica del NADH citosólico	
Resumen	14.21
Bibliografía	14.22
Capitulo 15	
Metabolismo del glucógeno, gluconeogénesis y vía de las pentosa fosfatos	15.1
15.1. la glucogenólisis es una fuente importante de la glucosa libre	15.2
15.2. la síntesis de glucógeno y al degradación del glucógeno requieren	15.5

vías diferentes	
15.3. la regulación del metabolismo del glucógeno es un modelo de regulación para los sistemas bioquímicos	15.7.
A. las hormonas son mensajeras a nivel de todo el organismo	
B. la acción específica en tejidos de las hormonas depende de la existencia de receptores en la superficie de la célula	15.8
C. las proteínas G son transductoras de señales que enlazan los eventos extracelulares e intracelulares	15.9
D. el control intracelular del metabolismo del glucógeno está mediado por mensajeros segundos	15.10
E. la regulación intracelular del metabolismo de glucógeno comprende enzimas interconvertibles	15.11
15.4. la glucosa se puede sintetizar a partir de precursores no carbohidratos por gluconeogénesis	15.15
15.5. las variaciones de la vía gluconeogénica surgen de la ubicación celular de las enzimas y de la identidad del precursor de la vía	15.19
15.6. la gluconeogénesis es regulada por hormonas y por el suministro de sustrato	15.23
15.7. la vía de la pentosas fosfato, produce NADPH y ribosa 5-fosfato	15.25
Recuadro 15.1. NADH y daño a las células las interconversiones entre los metabolitos los azúcar-fosfatos	15.28
Resumen	15.32
Bibliografía	15.33
Capítulo 16	
Fosfosíntesis	16.1.
16.1. la fosfosíntesis consiste en dos procesos importantes	
16.2. la fosfosíntesis en las algas y en las plantas verdes se efectúa en los cloroplastos	16.2
16.3. la clorofila y otros pigmentos son componentes de los fotosistemas	16.3
16.4. el transporte de lechones, no cíclico, da como resultado la reducción de NADPH ⁺ a NADPH	16.7
16.5. el flujo cíclico de electrones contribuye al gradiente de protones a través de la membrana tilacoide	16.12
16.6. la captura de energía luminosa por el cloroplasto y la distribución de energía entre los fotosistemas están reguladas	
16.7. las reacciones del ciclo reductor de pentosas fosfato asimilan el CO ₂ en los carbohidratos	16.14
16.8. RuBisCO cataliza la etapa inicial del ciclo de RPP	16.15
16.9. después de ser fijado el carbono es reducido, y se regenera la molécula receptora aceptadora de CO ₂	
16.10. la luz, el pH, y Mg ²⁺ regulan las actividades de lagunas enzimas del ciclo de RPP	16.17
16.11. La RuBisCO cataliza la oxigenación de la ribulosa 1,5-bifosfato	16.20
16.12. la vía de C ₄ minimiza la actividad de oxigenasa de la RuBisCO por concentración del CO ₂	16.22
16.13. ciertas plantas efectúan la fijación de carbono en la noche para considerar el agua	16.27
16.14. la sacarosa y el almidón son sintetizados a partir de metabolitos	16.29

del ciclo de RPP	
Resumen	16.33
Bibliografía	16.34
Capítulo 17	
Metabolismo de los lípidos	17.1
17.1. la absorción de los lípidos de la dieta se efectúa en el intestino delgado de los mamíferos	
17.2. los ácidos grasos son liberados de los adipositos, los principales depósitos de grasa	17.4
17.3. los ácidos grasos son oxidados por remoción de grupos de dos carbonos	17.5
A. los ácidos grasos son activados por esterificación con la enzima A	
B. la acil graso CoA es transportada a la matriz de las mitocondrias por un sistema de lanzadera	17.7
C. la oxidación de los ácidos grasos produce acetil CoA, NADH, y QH ₂	17.8
D. la oxidación de ácidos grasos genera una gran cantidad de ATP	17.9.
17.4. la B oxidación de ácidos grasos de cadena impar produce propionil CoA	17.11
17.5. la oxidación de los ácidos grasos insaturados requiere dos enzimas además de las necesarias en la vía de la B-oxidación	17.12
17.6. la oxidación de los ácidos grasos es regulada en sitios de liberación y de transporte	
17.7. los cuerpos cetónicos son moléculas combustibles	17.14
A. los cuerpos cetónicos son sintetizados en el hígado	
B. los cuerpos cetónicos son oxidados en las mitocondrias	
17.8., la síntesis de los ácidos grasos se efectúa por una vía diferente a la oxidación de los ácidos grasos	17.16
17.9. el sistema de transporte de citrato proporciona acetil CoA al citosol	17.17
17.10. la acetil CoA es carboxilasa para formar malonil CoA en una etapa regulada	17.18
Recuadro 17.1. "In Vitro" en comparación a "In vivo", considerando de nuevo: el citrato y la activación de acetil-CoA carboxilasa	17.20
17.11. las etapas finales de los síntesis de ácidos grasos son catalizadas por una vía multienzimática en E. coli y por una enzima multifuncional en los mamíferos	17.21
A. el ensamblado de lo ácidos grasos se hace en cinco etapas	17.22
B. la acido graso sintasa de mamíferos es un dímero de polipéptidos multifuncional es idénticos	17.24
17.12. se requieren enzimas adicionales para un alargamiento posterior de la cadena y la desaturación	17.26
17.13. los eicosanoides, un clase grande de moléculas señaladotas, derivan del araquidonato	17.28
17.14. los triacilgliceroles y los fosfolípidos neutros se sintetizan a partir del diacilglicerol	
17.15. la biosíntesis de los fosfolípidos ácidos se efectúa a partir de fosfatidato	17.30
17.16. los lípidos éter se sintetizan a partir de dihidroxiacetona fosfato	17.34
17.17. los esfingolípidos son derivados de la palmitoil CoA y la serina	17.35

17.18. el colesterol es un derivado de la acetil CoA citosólica	17.37
A. etapa 1: de acetil CoA a isopentenil pirofosfato	17.39
B. etapa 2: de acetil CoA a isopentenil a escualeno	17.40
C. etapa 3. del escualeno al colesterol	
17.19. el metabolismo del colesterol es la fuente de una gran numero de otrazo constituyentes de la células	
Resumen	17.42
Bibliografía	17.45
Capitulo 18	
Metabolismo de aminoácidos	18.1
18.1. el nitrógeno es ciclado a través de la biosfera	
A. pocos organismos efectúan la fijación del nitrógeno	18.2
B. las plantas y los microorganismos son capaces de convertir los nitratos y los nitritos en amoniaco	18.3
18.2. la glutamato deshidrogenasa cataliza la incorporación de amoniaco en glutamato	18.4
18.3. la glutamina es un acarreador importante de nitrógeno derivado del amoniaco	18.5
18.4. la glutamina sintetasa en E. coli esta reglada por un mecanismo sofisticado	18.7
18.5. las transaminasa catalizan la interconexión reversible de a-aminoácidos y de a-cetoácidos	18.9
18.6. muchos aminoácidos no indispensables son sintetizados directamente a partir de intermediación clave del metabolismo central	18.11
A. serina, glicina y cisteína son derivados de 3-fosfoglicerato	18.13
Recuadro 18.1. la glicina es un precursor del hemo	18.15
B. la prolina se forma a partir de glutamato	18.16
C. en los mamíferos, la tirosina se puede formar a partir de la fenilalanina	
Recuadro 18.2. la fenilcetonuria es una enfermedad metabólica hereditaria	18.17
18.7. las bacterias y las plantas sintetizan los aminoácidos que son indispensables para los mamíferos	18.18
A. el aspartato es el precursor de la lisina, treonina y metionina	
B. las vías de la síntesis de los aminoácidos de cadena ramificada isoleucina, valina y leucina comparten etapas enzimáticas	18.21
C. una vía ramificada conduce los aminoácidos aromáticos	
D. fosforribosil pirofosfato, ATP, y glutamina son los precursores de la histidina	18.24
18.8. el catabolismo de los aminoácidos se inicia, con frecuencia, con la desaminación, seguida de degradaron de las cadenas de carbono restantes	18.25
18.9. el ciclo de la urea convierte en urea	18.26
18.10. reacciones auxiliares equilibra el suministro de sustrato dentro del ciclo de la urea	18.31
18.11. las vías para el catabolismo de las cadenas de carbono de los aminoácidos convergen con las vías principales de catabolismo	18.33
A. Alanina, aspartato, glutamato, asparagina y glutamina son degradaos por transformaciones sencillas	

B. las vías para la degradación de prolina, arginina, e histidina conducen a glutamato	18.35
Recuadro 18.3. el óxido nítrico, un compuesto mensajero, se sintetiza a partir de la arginina	18.36
C. la cisteína es convertida en piruvato D. la serina es convertida a glicina, la cual es degradada por el sistema de ruptura de la glicina	18.37
E. dos vías para la degradación de la treonina originan glicina	18.39
F. los aminoácidos de cadena ramificada leucina, valina e isoleucina son degradados por vías que comparten etapas comunes	18.40
G. la degradación de la metionina comprende la síntesis de cisteína	18.42
H. la fenilalanina, la tirosina y la triptófano son catabolizados por oxidación, desaminación, e hidrólisis para abrir el anillo	18.43
I. la vía para el catabolismo de la lisina emerge en el catabolismo del triptófano en el α -cetoadipato	18.46
18.12. el metabolismo de los aminoácidos en los mamíferos comprende intercambio entre órganos	18.47
Resumen	18.48
Bibliografía	18.50
Capítulo 19	
Metabolismo de nucleótidos	19.1
19.1. las primeras investigaciones de la biosíntesis de las purinas incluyeron marcado isotópico	19.2
19.2. se requiere fosforribosil pirofosfato (PRPP) para la biosíntesis de los nucleótidos	19.3
19.3. el sistema anular de la purina de IMP es ensamblado en diez etapas	19.5
19.4. AMP y GMP se sintetizan a partir de IMP	19.7
19.5. las moléculas de purina que provienen de la ruptura de los nucleótidos pueden ser recuperadas	19.9
19.6. la vía "de novio" para la síntesis de pirimidina conduce UMP	19.10
19.7. dos proteínas multifuncionales participan en la biosíntesis	
19.8. El CTP se sintetiza a partir de UMP	19.13
19.9. los desoxirribonucleótidos se sintetizan por reducción de los ribonucleótidos	19.14
19.10. una reacción única de metilación produce dTMP a partir de dUMP	19.15
19.11. los nucleótidos y sus constituyentes son interconvertidos: un resumen	19.18
19.12. la degradación de purinas en primates, aves y reptiles origina ácido úrico	19.19
19.13. la mayor parte de los organismos degradan el ácido úrico	19.22
19.14. las pirimidinas son catabolizadas a acetil CoA y succinil CoA	19.23
Resumen	19.25
Bibliografía	19.26
Parte cuatro	
Flujo de información biológica	20.1
Capítulo 20	
Replicación y reparación del DNA	
20.1. la replicación cromosómica de DNA es bidireccional	20.2

20.2. la DNA polimerasa cataliza la reacción de polimerización en una horquilla de replicación	20.3
A. el alargamiento de una cadena es una reacción de transferencia de grupo nucleotídico	20.4
B. la holoenzima de la DNA polimerasa III permanece fija a la horquilla de replicación durante el alargamiento de la cadena	20.6
C. los errores de polimerización se pueden corregir por la lectura de pruebas	
20.3. las dos cadenas de la horquilla de replicación se sintetizan por separado por complejos de 10 subunidades del dímero de la holoenzima de la DNA polimerasa III	20.8
A. la síntesis de DNA en la cadena retardada es discontinua	
B. cada fragmento de Okazaki se inicia con un cebador de RNA	
C. los fragmentos de Okazaki son unidos por la acción combinada de DNA polimerasa I y DNA ligasa	20.10
Recuadro 20.1. secuenciación de DNA utilizando didesoxinucleótidos	20.13
La síntesis de ambas cadenas se efectúa simultáneamente a medida que el DNA matriz se enrolla formando la horquilla de replicación	20.15
20.5. la iniciación y la terminación de la replicación de DNA requieren proteínas adicionales	20.18
20.6. la replicación del DNA en los eucariotes es similar a la replicación del DNA en los procariotes	
20.7. las moléculas dañadas de DNA se pueden reparar	20.19
Resumen	20.22
Bibliografía	20.25
Capítulo 21	
Transcripción y procesamiento de RNA	21.1
21.1. varias clases de moléculas de RNA participan en la transferencia de información genética desde el DNA hasta proteínas	21.2
21.2. la RNA polimerasa cataliza la síntesis de RNA	
A. la RNA polimerasa es una proteína multinémerica	21.3
B. la elongación de la cadena es una reacción de transferencia de un grupo nucleotídico	21.4
21.3. la transcripción se inicia en las secuencias promotoras	
A. el complejo de transcripción es ensamblado en las secuencias promotoras	21.6
Recuadro 21.1. Por convención, los genes tienen una orientación 5'-3'	21.8
B. el reconocimiento de promotores de E. coli depende de la subunidad σ	21.9
C. la formación de la burbuja de transcripción y de la síntesis de un cebador son etapas limitantes de la velocidad en la iniciación	21.10
21.14. la terminación de la transcripción requiere secuencias de terminación especiales	21.11
21.15. la transcripción de genes se puede regular	21.14
A. los activadores incrementan la velocidad de transcripción de promotores débiles	21.15
B. los represores pueden inhibir la transcripción	21.17
21.6. muchas moléculas de RNA y de RNAr son modificadas después de la transcripción	21.20

A. se requieren muchas etapas diferentes de procesamiento para producir RNAt maduro	
B. las moléculas de RNA ribosómico se producen por el procesamiento de transcripciones iniciales grandes	21.24
21.7. el procesamiento de las moléculas eucarióticas de RNAm comprende modificación covalente, adición de nucleótidos y empalme	21.25
A. las moléculas de RNAm eucariótico tienen extremos modificados	
B. algunos precursores de RNAm eucarióticos son rotos	21.27
C. los spliceosomas catalizan la remoción de intrones	21.31
Resumen	21.33
Bibliografía	21.35
Capítulo 22	
Síntesis de proteínas	22.1
22.1. el código genético es inequívoco, degenerado y casi universal	22.2
22.2. las moléculas de RNA de transferencia se requieren para la síntesis de proteínas	22.4
A. todas las moléculas de RNAt tienen una estructura tridimensional similar	
B. los anticodones del RNAT aparean sus bases con los codones de RNAm	22.8
22.3. una aminoacil-RNAt sintetiza cataliza la adición de un residuo de aminoácido a una molécula de RNAT	
A. las moléculas de aminoacil RNAt son sintetizadas en dos etapas	22.10
B. cada aminoacil-RNAt sintetasa es muy específica para un aminoácido y sus correspondientes moléculas de RNAT	
C. algunas aminoacil RNAt sintetisas tienen actividad de fase corrección de lectura de prueba	22.12
22.4. los ribosomas son una parte indispensable del complejo de síntesis de proteína	22.14
A. los ribosomas están compuestos por RNAr y proteínas	
B. los ribosomas eubacterianos, arqueobacterianos, y eucarióticos son muy similares	22.16
C. los ribosomas contienen dos sitios de fijación de aminoacil-RNAT	
22.5. la traducción comienza con la formación de un complejo de iniciación	22.18
A. la iniciación requiere moléculas especiales de RNAt	
b. los factores de iniciación ayudan en la formación del complejo de iniciación	
C. los complejos de iniciación se ensamblan solo en los codones de iniciación	22.19
D. la iniciación en los eucariotes difiere ligeramente de la iniciación en los procariontes	22.20
22.6. el alargamiento de la cadena se efectúa en un microciclo de tres etapas	22.22
A. los factores de alargamiento reducen un aminoacil-RNAt en el sitio A	22.23
B. la peptidil transferasa ribosómica cataliza la formación de enlaces peptídicos	22.25
Recuadro 22.1. Algunos antibióticos inhibidores de la síntesis de proteínas	22.27
C. el ribosoma se desplaza por un codón durante la translocación	2.28

22.7. los factores de liberación ayudan a terminar la síntesis de proteínas	
22.8. la síntesis de proteínas tienen un alto costo en energía	
22.9. las proteínas pueden ser modificadas, seleccionadas y excretada después de la traducción	22.31
22.10. la síntesis de proteínas puede ser regulada	
Resumen	22.32
Bibliografía	22.35