

## INDICE

<b>Prefacio</b>	XIV
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Introducción: panorama general de la microbiología y de la biología celular</b>	1
1.1. los microorganismos como células	3
1.2. procesos moleculares en las células	6
1.3. crecimientos, mutación y evolución	7
1.4. estructura celular	10
1.5. relaciones evolutivas entre organismos vivos	11
1.6. poblaciones, comunidades y ecosistemas	14
1.7. cultivo microorganismos en el horario	15
1.8. el impacto de los microorganismos en las actividades humanas	16
1.9. breve historia de la microbiología	20
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Química celular</b>	31
2.1. átomos	32
2.2. moléculas y enlaces químicos	33
2.3. el agua como solvente biológico	36
2.4. pequeñas moléculas monómeros	37
2.5. carbohidratos a polisacáridos	38
2.6. ácidos grasos a lípidos	39
2.7. nucleótidos a ácidos nucleidos	40
2.8. aminoácidos y proteínas	43
2.9. esteroisometría	48
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Biología celular</b>	52
3.1. microscópicos y microscopia	54
3.2. tipos de estructura celular: procariontas y eucariotas	58
3.3. estructura de la membrana plasmática	62
3.4. función de la membrana citoplasmática	65
3.5. la pared celular de procariontas: peptidoglicano y moléculas relacionadas	70
3.6. la membrana externa de bacterias Gram negativas	75
3.7. síntesis de la pared celular y división celular	78
3.8. estructura del DNA en los procariontas	80
3.9. flagelos y movilidad	83
3.10. quimiotaxis, fototaxis y otras taxias	87
3.11. estructuras de la superficie bacteriana e inclusiones celulares	90
3.12. vesículas de gas	93
3.13. endosporas	95
3.14. el núcleo: el orgánulo que define a los eucariotas	99
3.15. orgánulos: mitocondrias y cloroplastos	102
3.16. comparación entre células procarióticas y eucarióticas	105
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Nutrición y metabolismo</b>	109
4.1. panorama del metabolismo	111
4.2. nutrición microbiana	112

4.3. medios de cultivo	113
4.4. energética	117
4.5. catálisis y enzimas	118
4.6. oxidación-reducción	121
4.7. transportadores de electrones	123
4.8. compuestos altamente energéticos	124
4.9. fermentación y fosforilación de sustratos	126
4.10. Glucolisis: la ruta de Embden-Meyerhof	127
4.11. la respiración	
4.12. sistemas transportadores de electrones	130
4.13. conservación de la energía desde el transporte de electrones	132
4.14. el flujo de carbono: el ciclo de los ácido cítrico	135
4.15. balance de la respiración aeróbica y almacenamiento de la energía	137
4.16. modos alternativos de generación de energía: una visión global	138
4.17. vías biosintéticas: anabolismo	139
4.18. metabolismo de los azúcares	140
4.19. biosíntesis de aminoácidos	142
4.20. biosíntesis de purinas y pirimidinas	143
4.21. biosíntesis de ácidos grasos	144
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Crecimiento microbiano</b>	149
5.1. visión global del crecimiento celular	150
5.2. crecimiento de la población	151
5.3. ciclo de crecimiento de las poblaciones	153
5.4. medición del crecimiento	155
5.5. cultivo continuo	158
5.6. efecto de factores ambientales sobre el crecimiento microbiano	161
5.7. crecimiento microbiano a temperaturas extremas	162
5.8. acidez y alcalinidad (pH)	168
5.9. disponibilidad de agua	169
5.10. oxígeno	171
<b>Capítulo 6</b>	
<b>Macromoléculas y genética molecular</b>	178
6.1. macromoléculas e información genética	180
6.2. estructura del DNA	181
6.3. elementos genéticos	194
6.4. restricción y modificación del DNA	197
6.5. replicación del DNA	199
6.6. transcripción	206
6.7. procesamiento de RNA y ribozimas	211
6.8. RNA de transferencia	213
6.9. traducción: el proceso de síntesis de proteínas	216
6.10. el código genético	219
<b>Capítulo 7</b>	
<b>Regulación de la expresión génica</b>	226
7.1. regulación de la actividad enzimática	228
7.2. proteínas que unen DNA	230
7.3. regulación de la transcripción: inducción y represión	232
7.4. regulación de la transcripción: control positivo	235

7.5. atenuación	237
7.6. control global	239
7.7. transducción de señales y sistemas reguladores de dos componentes	241
7.8. diferencias en la expresión génica entre procariotas y eucariotas	245
<b>Capítulo 8</b>	
<b>Virus</b>	248
8.1. propiedades generales de los virus	249
8.2. naturaleza del virión	251
8.3. el hospedador	255
8.4. cuantificación de los virus	256
8.5. características generales de la replicación vírica	257
8.6. etapas en la multiplicación de los vírica	258
8.7. visión general de virus bacterianos	
8.8. bacteriófagos con RNA	263
8.9. bacteriófagos icosaédricos de DNA monocatenario	265
8.10. bacteriófagos filamentosos de DNA monocatenario	267
8.11. bacteriófagos de DNA bicatenario: virus líticos	268
8.12. bacteriófagos atemperados: lisogenia y farolambda	272
8.13. un fago transponible: bacteriófago Mu	278
8.14. panorama de los virus animales	279
8.15. virus animales con RNA de cadena positiva	284
8.16. virus animales con RNA de cadena negativa	285
8.17. virus de RNA bicatenario: los reovirus	289
8.18. replicación de virus animales con DNA	290
8.19. herpesvirus	292
8.20. Poxvirus	293
8.21. Adenovirus	294
8.22. Retrovirus	295
8.23. Viroides y priones	300
<b>Capítulo 9</b>	
<b>Genética microbiana</b>	304
9.1. Mutaciones y mutantes	306
9.2. bases moleculares de la mutación	308
9.3. mutágenos	312
9.4. mutagénesis y carcinogénesis: el test de Ames	315
9.5. recombinación genética	316
9.6. transformación genética	320
9.7. transducción	325
9.8. plásmidos	328
9.9. conjugación y movilización del cromosomas	333
9.10. transposones y secuencias de inserción	338
9.11. visión general del mapa genético bacteriano	343
9.12. genética de microorganismos eucarióticos	347
9.13. genética de las levaduras	349
9.14. genética de mitocondrias	351
<b>Capítulo 10</b>	
<b>Ingeniería genética y biotecnológica</b>	357
10.1. clonación molecular	359

10.2. plásmidos como vectores de clonación	
10.3. el bacteriófago lambda como vector de clonación	361
10.4. otros vectores	364
10.5. Hospedadores para vectores de clonación	367
10.6. búsqueda del clon idóneo	368
10.7. vectores de expresión	370
10.8. DNA sintético	373
10.9. amplificación de DNA: reacción en cadena de la polimerasa	374
10.10. clonación y expresión de genes de mamíferos en bacterias	377
10.11. mutagénesis in Vitro y dirigida	380
10.12. aplicaciones prácticos de la ingeniería genética	382
10.13. obtención de proteínas de mamíferos y de vacunas mediante ingeniería genética	384
10.14. la ingeniería genética en plantas agrícolas	
10.15. ingeniería genética en animales y genética humana	392
10.16. la ingeniería genética como herramienta en la investigación microbiológica	393
10.17. resumen de los procesos fundamentales de la ingeniería genética	
<b>Capítulo 11</b>	
<b>Control del crecimiento microbiano</b>	397
11.1. esterilización por el calor	399
11.2. esterilización por radiación	401
11.3. esterilización por filtración	404
11.4. control químico del crecimiento	405
11.5. desinfectantes y antisépticos	
11.6. control del crecimiento microbiano en alimentos	408
11.7. análogos de factores de crecimiento	412
11.8. antibióticos	414
11.9. antibióticos B-lactámicos: penicilinas y cefalosporinas	415
11.10. antibióticos producidos por procariotes	418
11.11. control de los virus	420
11.12. control de los hongos	421
11.13. resistencia a los antibióticos	422
<b>Capítulo 12</b>	
<b>Microbiología industrial</b>	430
12.1. microorganismos y productos industriales	431
12.2. crecimiento y síntesis de productos en procesos industriales	434
12.3. características de las fermentaciones en grana en procesos	436
12.4. cambio de escala en la fermentación (escalado)	438
12.5. antibióticos: aislamiento y caracterización	440
12.6. producción industrial	442
12.7. vitaminas aminoácidos	447
12.8. bioconversión microbiana	449
12.9. enzimas	450
12.10. vinagre	454
12.11. ácido cítrico y otros compuestos orgánicos	455
12.12. levadura	456
12.13. alcohol y bebidas alcohólicas	458
12.14. alimentos a partir de microorganismos	464

12.15. microbiología de aguas residuales	465
<b>Capítulo 13</b>	
<b>Diversidad metabólica de los microorganismos</b>	473
13.1. metabolismo productor de energía	474
13.2. fotosíntesis	476
13.3. función de la clorofila y bacterioclorofila en la fotosíntesis	477
13.4. fotosíntesis anoxygenic	479
13.5. fotosíntesis oxygenic	484
13.6. aspectos adicionales de las reacciones fotosintéticas de la fase luminosa: carotenoides y ficobilinas	486
13.7. fijación autotrófica de CO <sub>2</sub> : el ciclo de Calvin	488
13.8. Quimiolitotrofia: energía por oxidación de donadores inorgánicos de electrones	490
13.9. bacterias oxidadoras del hidrógeno	491
13.10. bacterias del azufre	492
13.11. bacterias oxidadoras del hierro	495
13.12. bacterias oxidadoras de amoníaco y nitrito	497
13.13. resumen de la autotrofia y producción de ATP entre los quimiolitotrofos	499
13.14. respiración anaeróbica	501
13.15. reducción de nitratos y procesos de desnitrificación	502
13.16. reducción de sulfatos	505
13.17. el (CO <sub>2</sub> ) como aceptor de electrones: metanogénesis y acetogénesis	508
13.18. otros aceptores de electrones en la respiración anaeróbica	509
13.19. fermentaciones: rendimiento energético y de oxidación-reducción	511
13.20. fermentaciones: diversidad sintrofia y función en la descomposición anóxica	514
13.21. utilización de hexosas, pentosas y polisacáridos	517
13.22. metabolismo de ácidos orgánicos	519
13.23. los lípidos como nutrientes microbianos	521
13.24. el oxígeno molecular (O <sub>2</sub> ) como reactante en los procesos bioquímicos	522
13.25. transformaciones de hidrocarburos	523
13.26. metabolismos del nitrógeno	524
13.27. fijación del nitrógeno	525
<b>Capítulo 14</b>	
<b>Ecología microbiana</b>	532
14.1. los microorganismos en la naturaleza	535
14.2. métodos de la ecología microbiana	
14.3. métodos de enriquecimiento y aislamiento	537
14.4. identificación y cuantificación: sondas de ácidos nucleicos, anticuerpos fluorescentes y recuentos de viables	542
14.5. mediciones de la actividad microbiana: isótopos radiactivos y microelectrodos	545
14.6. mediciones de la actividad microbiana: isótopos	547
14.7. hábitat acuáticos	550
14.8. ambientes terrestres	552
14.9. microbiología de las profundidades marinas	554

14.10. fuentes hidrotermales submarinas	557
14.11. ciclo del carbono	561
14.12. metanogénesis y sintrofia	563
14.13. el ecosistema microbiano del resumen	567
14.14. ciclo biogeoquímicos: nitrógeno	571
14.15. ciclo biogeoquímicos: azufre	573
14.16. ciclo biogeoquímicos: hierro	575
14.17. lixiviación microbiana	578
14.18. ciclo biogeoquímicos: oligoelementos y mercurio	579
14.19. biodegradación del petróleo	582
14.20. biodegradación de xenobiótica de compuestos	584
14.21. interacciones plantas-microorganismo	589
14.22. agrobacterium e interacción con plantas: tumoraciones y pelos radicales	591
14.23. bacterias de los nódulos radicales y simbiosis con leguminosas	595
<b>Capítulo 15</b>	
<b>Evolución sistemática y taxonomía microbianos</b>	606
15.1. evolución de la tierra y primeras formas de vida	607
15.2. organismos primitivos y estrategias metabólicas	610
15.3. organismos primitivos y código molecular	614
15.4. eucariotas y orángulos	615
15.5. cronómetros evolutivos	617
15.6. secuencias del RNA ribosómicos y evolución	618
15.7. filogenia microbiana a partir de la secuenciación del RNA ribosómico	621
15.8. características de los dominios primarios	624
15.9. taxonomía, nomenclatura y el Bergey's manual	627
<b>Capítulo 16</b>	
<b>Diversidad procariótica: dominio bacteria</b>	635
16.1. bacterias (fototrópicas anoxigénicas) rojas y verdes	638
16.2. cianobacterias	654
16.3. proclorófitos	658
16.4. quimiolitotrofos: las bacterias nitrificantes	659
16.5. quimiolitotrofos: bacterias oxidantes del azufre y de hierro	661
16.6. quimiolitotrofos: bacterias oxidantes del hidrogeno	664
16.7. metanotrofos y metilotrofos	666
16.8. bacterias reductoras del sulfato y del azufre	671
16.9. bacterias homoacetogénicas	674
16.10. bacterias de gemantes y/o apéndices (prostecadas)	676
16.11. espirilos	682
16.12. espiroquetas	686
16.13. bacterias deslizantes	689
16.14. bacterias con vaina	696
16.15. las pseudomonas	698
16.16. bacterias aeróbicas de vida libre fijadoras de nitrógeno	701
16.17. bacterias del acido acético	703
16.18. Zymomonas y chromobacterium	704
16.19. vibrio y géneros relacionados	705
16.20. bacilos aeróbicos facultativos y Gram-negativos	707

16.21. Neisseria y otros cocos Gram-negativos	
16.22. Rickettsias	712
16.23. Clamidias	715
16.24. bacterias Gram-positivas: cocos	716
16.25. bacterias del acido láctico	718
16.26. bacilos y cocos Gram-positivos formadores de endosporas	722
16.27. micoplasmas	728
16.28. bacterias Gram-positivas con elevado de contenido de GC: "actinomicetes"	731
16.29. bacterias corineformes	
16.30. bacterias del acido propiónico	733
16.31. Mycobacterium	734
16.32. actinomicetos filamentosos	736
<b>Capitulo 17</b>	
<b>Diversidad procariótica: dominio Archaea</b>	741
17.1. Arqueas halofílicas extremas	743
17.2. metanógenos: archeas productoras de metano	748
17.3. archeas hipertermofílicas	757
17.4. Thermoplasma: una célula arqueana sin pared	764
17.5. los limites de la existencia microbiana: temperatura	766
17.6. Las archeas: ¿primeras formas de vida?	767
<b>Capitulo 18</b>	
<b>Eukarya: microorganismos eucarióticos</b>	769
18.1. Algas	770
18.2. hongos	774
18.2. hongos mucosos	777
18.4. protozoos	780
<b>Capitulo 19</b>	
<b>Relaciones hospedador-parasito</b>	785
19.1. interacciones microbianas con organismos superiores	787
19.2. microbiota de la piel	788
19.3. microbiota de la cavidad oral	789
19.4. microbiota del tracto gastrointestinal	792
19.5. microbiota de otras regiones corporales	795
19.6. entradas del patógeno en el hospedador	796
19.7. colonización y crecimiento	798
19.8. exotoxinas	800
19.9. enterotoxinas	802
19.10. endotoxinas	804
19.11 virulencia	806
19.12. defensas inespecíficas del hospedador	808
19.13. fiebre e inflamación	810
<b>Capitulo 20</b>	
<b>Conceptos de Inmunología</b>	813
20.1. células y órganos del sistema inmune	815
20.2. inmunógenos y antígenos	819
20.3. inmunidad inespecífica: fagocitosis y fagocitosis	820
20.4. inmunidad específica: linfocitos	822
20.5. inmunología (anticuerpos)	824

20.6. receptores de la célula T	828
20.7. proteínas de histocompatibilidad	829
20.8. citocinas	832
20.9. inmunidad mediada por células	834
20.10. selección clonal y tolerancia inmune	836
20.11. mecanismos de formación de inmunoglobinas	839
20.12. genética y evolución de las inmunoglobinas y de los receptores de las células T	842
20.13. el sistema complemento	846
20.14. anticuerpos policlonales	847
20.15. reacciones antígeno-anticuerpo	851
20.16. enfermedades inmunológicas	855
20.17 inmunidad frente a las enfermedades infecciosas	858
<b>Capítulo 21</b>	
<b>Microbiología e inmunología clínica y diagnóstica</b>	865
21.1. aislamiento de patógenos de muestras clínicas	866
21.2. métodos de identificación dependientes de cultivo	872
21.3. cultivos para probar la sensibilidad a los antibióticos	
21.4. inmunodiagnóstico	876
21.5. aglutinación	881
21.6. microscópica inmunoloelectrica	882
21.7. anticuerpos fluorescentes	883
21.8. enzimoimmunoanálisis y radioimmunoanálisis	885
21.9. técnicas de inmunotransferencia	890
21.10. sondas de ácido nucleico para el diagnóstico clínico	893
21.11. Virología diagnóstica	897
21.12. seguridad en el laboratorio clínico	898
<b>Capítulo 22</b>	
<b>Epidemiología y microbiología sanitaria</b>	902
22.1. la epidemiología como ciencia	
22.2. terminología epidemiológica	904
22.3. reservorios de la enfermedad	906
22.4. epidemiología del SIDA: un ejemplo de cómo se hace una investigación epidemiológica	909
22.5. transmisión de las enfermedades infecciosas	911
22.6. la comunidad de hospedadores	913
22.7. infecciones adquiridas en hospitales (nosocomiales)	916
22.8. medidas sanitarias par el control de epidemias	917
22.9. consideraciones globales sobre la salud	919
22.10. emergencia y resurgimiento de enfermedades infecciosas	921
<b>Capítulo 23</b>	
<b>Principales enfermedades microbianas</b>	929
23.1. transición de patógenos por el aire	930
23.2. infecciones respiratorias: bacterianas	931
23.3. Mycobacterium y tuberculosis	938
23.4. infecciones respiratorias: víricas	940
23.5. ¿Por qué son tan comunes las infecciones respiratorias?	946
23.6. enfermedades de transmisión sexual	947
23.7. síndrome de inmunodeficiencia adquirida	953



23.8. enfermedades transmitidas por animales: rabia	960
23.9. enfermedades transmitidas por insectos y garrapatas: rickettsias	961
23.10. enfermedades transmitidas por garrapatas: enfermedad de Lyme	963
23.11. enfermedades transmitidas por insectos: paludismo	966
23.12. enfermedades transmitidas por insectos: paludismo	969
23.13. enfermedades transmitidas por alimentos	971
23.14. enfermedades transmitidas por el agua	977
23.15. sanidad y calidad del agua	980
23.16. hongos patógenos	982
<b>Apéndice 1</b> <b>Cálculos de energía en bioenergía microbiana</b>	A-1
<b>Apéndice 2</b> <b>Análisis matemático del crecimiento microbiano y del manejo del quimiostato</b>	A-5
<b>Apéndice 3</b> <b>Clasificación de Bergey de los procariotas</b>	A-7
<b>Glosario</b>	G-1
<b>Índice</b>	I-1