<table>
<thead>
<tr>
<th>Tema 1. Metabolismo</th>
<th>1</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Introducción al metabolismo</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Reacciones catabólicas y anabólicas: etapas</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>El flujo de energía en las células</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>La localización de las rutas metabólicas en la célula</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Regulación del metabolismo</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Aplicaciones clínicas</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Autoevaluación</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>Webs y lecturas recomendadas</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>Tema 2. La ruta glucolítica</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>La ruta glucolítica</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>Rutas afluentes de la glucolítica</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>La regulación de la glucólisis</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td>Aplicaciones clínicas</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>Autoevaluación</td>
<td>27</td>
</tr>
<tr>
<td>Webs y lecturas recomendadas</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>Tema 3. Destinos metabólicos del piruvato. Ciclo de Krebs</td>
<td>29</td>
</tr>
<tr>
<td>Destinos metabólicos del piruvato: lactato deshidrogenasa y complejo enzimático piruvato deshidrogenasa</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td>El ciclo de Krebs: reacciones del ciclo; carácter anfibólico y reacciones anapleróticas</td>
<td>36</td>
</tr>
<tr>
<td>Aplicaciones clínicas</td>
<td>42</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>Autoevaluación</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>Webs y lecturas recomendadas</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>Tema 4. La ruta de las pentosas fosfato</td>
<td>47</td>
</tr>
<tr>
<td>La ruta de las pentosas fosfato</td>
<td>48</td>
</tr>
<tr>
<td>Etapa oxidativa de la vía</td>
<td>49</td>
</tr>
<tr>
<td>Etapa no oxidativa de la vía</td>
<td>50</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 131
Resumen ............................................................................................................................ 132
Autoevaluación .................................................................................................................. 133
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 134

**Tema 9. Metabolismo de acilgliceroles y esfingolípidos** .............................................. 135
Metabolismo de acilgliceroles ............................................................................................. 136
Hidrólisis y movilización de triacilgliceroles .......................................................................... 138
Metabolismo de glicerofosfolípidos .................................................................................... 138
Metabolismo de esfingolípidos ........................................................................................... 142
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 145
Resumen ............................................................................................................................ 146
Autoevaluación .................................................................................................................. 147
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 148

**Tema 10. Metabolismo del colesterol** ............................................................................ 149
Biosíntesis del colesterol ..................................................................................................... 150
Transporte y excreción de colesterol ................................................................................... 155
Regulación de la biosíntesis del colesterol ........................................................................... 156
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 158
Resumen ............................................................................................................................ 159
Autoevaluación .................................................................................................................. 160
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 161

**Tema 11. Metabolismo de los derivados del colesterol** ................................................ 163
Síntesis de hormonas esteroideas ....................................................................................... 164
Síntesis de ácidos biliares ................................................................................................... 168
Circulación enterohepática de las sales biliares ................................................................... 170
Síntesis de vitamina D ........................................................................................................ 170
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 171
Resumen ............................................................................................................................ 172
Autoevaluación .................................................................................................................. 173
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 174

**Tema 12. Lipoproteínas** ................................................................................................. 175
Estructura, clasificación y función de las lipoproteínas ....................................................... 176
Receptores de lipoproteínas y transportadores .................................................................... 180
Metabolismo de las lipoproteínas ....................................................................................... 184
Regulación de los depósitos de colesterol en el organismo ................................................. 195
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 196
Resumen ............................................................................................................................ 198
Autoevaluación .................................................................................................................. 199
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 200
Tema 13. Digestión de proteínas. Absorción de aminoácidos
Requerimientos proteicos de la dieta
Digestión de las proteínas: activación de enzimas proteolíticas
Absorción de péptidos y aminoácidos
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 14. Degradación de los aminoácidos
Eliminación del grupo α-amino de los aminoácidos
Destino de los esqueletos carbonados de los aminoácidos
Errores congénitos del metabolismo de los aminoácidos de cadena ramificada
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 15. Excreción del nitrógeno proteico
Excreción del nitrógeno proteico
Ciclo de la urea
Conexión entre el ciclo de la urea y el ciclo de Krebs
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 16. Biosíntesis de aminoácidos
Biosíntesis de aminoácidos no esenciales
Biosíntesis de aminoácidos esenciales
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 17. Biosíntesis de porfirinas
Biosíntesis de porfirinas y del grupo hemo
Regulación
Degradación del grupo hemo: formación de pigmentos biliares
Trastornos del metabolismo del grupo hemo: porfirias
Hiperbiliírbinemias: ictericias
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
ÍNDICE

Webs y lecturas recomendadas ........................................................................................................ 289

Tema 18. Metabolismo de los nucleótidos: biosíntesis y degradación ................................. 291
Digestión de purinas y pirimidinas: vías de recuperación o salvamento ......................... 292
Biosíntesis de novo de los nucleótidos de purina: regulación ........................................ 294
Biosíntesis de novo de nucleótidos de pirimidina: regulación ........................................ 300
Síntesis de desoxirribonucleótidos ..................................................................................... 303
Biosíntesis de los desoxirribonucleótidos de timina ......................................................... 306
Degradación de purinas: síntesis de ácido úrico ............................................................... 307
Degradación de pirimidinas ............................................................................................... 309
Fármacos anticancerosos que bloquean las vías de biosíntesis de nucleótidos ............... 311
Aplicaciones clínicas .......................................................................................................... 312
Resumen ............................................................................................................................ 314
Autoevaluación .................................................................................................................. 315
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 316

Tema 19. Integración del metabolismo en mamíferos ....................................................... 317
Absorción, transporte y regulación .................................................................................... 318
Las bases bioquímicas de la nutrición .............................................................................. 326
El ciclo ayuno-alimentación .............................................................................................. 331
Aplicaciones clínicas .......................................................................................................... 336
Resumen ............................................................................................................................ 337
Autoevaluación .................................................................................................................. 339
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 340

Tema 20. Características metabólicas de los principales órganos ...................................... 341
Hígado ................................................................................................................................. 345
Cerebro ............................................................................................................................... 349
Riñón ...................................................................................................................................... 352
Músculo: esquelético y cardíaco ......................................................................................... 353
Tejido adiposo ..................................................................................................................... 356
Eritrocito ............................................................................................................................... 356
Aplicaciones clínicas .......................................................................................................... 358
Resumen ............................................................................................................................ 360
Autoevaluación .................................................................................................................. 361
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 362

Tema 21. La regulación hormonal del metabolismo. Transducción de señales .............. 363
La acción hormonal .......................................................................................................... 364
Transducción de señales .................................................................................................... 367
Receptores acoplados a proteínas G (GPRC) ................................................................... 368
Receptores tirosina quinasa ............................................................................................... 379
Receptores intracelulares ................................................................................................. 383
Tema 22. Estructura de cromosomas y genes
Cromosomas
Genes
Genoma
ADN: estructura y propiedades
Epigenética
Mutaciones
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 23. Replicación del ADN
Características generales
DNA polimerasas
DNA polimerasas procariotas
DNA polimerasas eucariotas
Otras proteínas que participan en el proceso de replicación
Replicación procariota
Replicación eucariota
Control de la replicación y ciclo celular en eucariotas
Orígenes de la replicación y control de la iniciación de la replicación
Elongación de la replicación
Terminación: replicación de los telómeros
Aplicaciones clínicas
Resumen
Autoevaluación
Webs y lecturas recomendadas

Tema 24. Transcripción del ADN
Características generales
Transcripción procariota
Transcripción en eucariotas
Transcripción de los genes de clase I
Transcripción de los genes de clase III
Transcripción de los genes de clase II
Ensamblaje del complejo de iniciación de la RNA polimerasa
Terminación de la transcripción en eucariotas ..................................................................... 481
Modificaciones postranscripcionales .............................................................................. 481
Mecanismos de corte y empalme: el splicing nuclear ...................................................... 485
Las ribonucleoproteínas y la formación del espliceosoma .............................................. 488
Los intrones del grupo I y II .......................................................................................... 491
El ARN catalítico y los intrones del grupo I ................................................................. 492
Maduración del tARN eucariota .................................................................................. 493
El splicing alternativo ..................................................................................................... 494
Edición del ARN ............................................................................................................ 495
Regulación de la expresión génica ............................................................................... 496
Aplicaciones clínicas ..................................................................................................... 502
Resumen ....................................................................................................................... 503
Autoevaluación ............................................................................................................. 507
Webs y lecturas recomendadas .................................................................................... 508

**Tema 25. Síntesis de proteínas** ................................................................................. 509
Ribosomas ..................................................................................................................... 510
Activación de aminoácidos .......................................................................................... 512
Iniciación y ciclo de elongación .................................................................................... 515
Inhibidores de la síntesis de proteínas ......................................................................... 519
El código genético ........................................................................................................ 520
Aplicaciones clínicas ..................................................................................................... 522
Resumen ....................................................................................................................... 523
Autoevaluación ............................................................................................................. 525
Webs y lecturas recomendadas .................................................................................... 526

**Tema 26. Regulación de la expresión génica** ................................................................. 527
Modelo del operón ........................................................................................................ 528
Genomas eucarióticos .................................................................................................. 532
Proteínas regulatoras de la transcripción .................................................................. 534
Aplicaciones clínicas ..................................................................................................... 537
Resumen ....................................................................................................................... 537
Autoevaluación ............................................................................................................. 538
Webs y lecturas recomendadas .................................................................................... 539

**Tema 27. Tecnología de ADN recombinante** ............................................................... 541
Fundamentos de la clonación ....................................................................................... 542
Vectores de clonación de ADN .................................................................................. 546
Genotecas .................................................................................................................... 549
Estrategias de clonación .............................................................................................. 551
Aplicaciones a las ciencias médicas ........................................................................... 555
Aplicaciones clínicas ..................................................................................................... 556
Resumen ....................................................................................................................... 557
Autoevaluación .................................................................................................................. 558
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 559

Tema 28. Introducción a la inmunología molecular ............................................................... 561
Sistema inmunitario ........................................................................................................... 562
Respuesta inmune .............................................................................................................. 566
Sistema del complemento .................................................................................................. 568
Inmunoglobulinas .............................................................................................................. 571
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 576
Resumen ............................................................................................................................ 577
Autoevaluación .................................................................................................................. 579
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 580

Tema 29. Estructura molecular del músculo ........................................................................... 581
Estructura de la fibra muscular esquelética ......................................................................... 582
Estructura molecular del músculo esquelético ..................................................................... 583
Mecanismo de la contracción muscular .............................................................................. 585
El músculo cardíaco ........................................................................................................... 589
El músculo liso ................................................................................................................... 591
Fuentes de energía en el músculo ...................................................................................... 592
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 593
Resumen ............................................................................................................................ 594
Autoevaluación .................................................................................................................. 596
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 597

Tema 30. Estructura y función del nervio ............................................................................. 599
Estructura y función del nervio ........................................................................................... 600
Mecanismo de transmisión de los impulsos nerviosos ......................................................... 601
Sinapsis y neurotransmisores .............................................................................................. 604
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 609
Resumen ............................................................................................................................ 610
Autoevaluación .................................................................................................................. 611
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 612

Tema 31. Bioquímica de la visión ......................................................................................... 613
Fotorreceptores .................................................................................................................. 615
11-cis retinal: estructura y función ..................................................................................... 616
Aplicaciones clínicas ........................................................................................................... 619
Resumen ............................................................................................................................ 620
Autoevaluación .................................................................................................................. 621
Webs y lecturas recomendadas .......................................................................................... 622

Tema 32. Aspectos fundamentales de la nutrición (I) ............................................................. 623
Fundamentos de nutrición ................................................................................................. 624
ÍNDICE

Clasificación de los nutrientes ................................................................. 625
Definiciones de ingestas en la población .............................................. 625
Macronutrientes: hidratos de carbono, lípidos, proteínas ....................... 629
Aplicaciones clínicas ........................................................................... 635
Resumen ............................................................................................... 636
Autoevaluación ................................................................................... 638
Webs y lecturas recomendadas ............................................................ 639

Tema 33. Aspectos fundamentales de la nutrición (II) .............................. 641
Agua ..................................................................................................... 642
Electrolitos .......................................................................................... 643
Vitaminas ............................................................................................. 645
Minerales .............................................................................................. 660
Elementos naturales no nutricionales .................................................. 669
Aplicaciones clínicas ........................................................................... 670
Autoevaluación ................................................................................... 672
Webs y lecturas recomendadas ............................................................ 673

Respuestas a la autoevaluación ............................................................ 675

Bibliografía general ............................................................................ 679