

# Índice de capítulos

Presentación .....	xi
Introducción. Concepto de Biología .....	xv

## Parte 1: Bioquímica

<b>1. Bioelementos. Biomoléculas inorgánicas.....</b>	<b>3</b>
1. Composición química de la materia viva.....	3
2. Estado físico de las biomoléculas.....	4
3. Bioelementos: elementos químicos de la materia viva .....	5
3.1. Bioelementos principales .....	5
3.2. Bioelementos secundarios.....	6
3.3. Oligoelementos .....	7
4. El agua.....	8
4.1. Estructura química del agua.....	8
4.2. Funciones del agua .....	10
5. Sales minerales .....	13
5.1. Tipos de sales minerales.....	13
5.2. Funciones de las sales minerales.....	14
<b>Práctica 1.</b> Determinación del pH y efecto tampón .....	15
<b>Práctica 2.</b> Turgencia y plasmólisis .....	18
Soluciones de los ejercicios.....	20
<b>2. Glúcidos, hidratos de carbono o azúcares .....</b>	<b>23</b>
1. Tipos de glúcidos y funciones generales .....	23
2. Monosacáridos .....	24
2.1. Estructura cristalina y propiedades de los monosacáridos .....	24
2.2. Estructura en disolución acuosa y propiedades de los monosacáridos.....	26
2.3. Funciones biológicas de los monosacáridos.....	27

<b>Práctica 1.</b> Identificación de glúcidos en general: reacción con ácido clorhídrico .....	28
<b>3. Oligosacáridos .....</b>	<b>29</b>
3.1. Estructura química y nomenclatura de los oligosacáridos .....	29
3.2. Propiedades de los oligosacáridos .....	31
<b>Práctica 2.</b> Identificación de glúcidos reductores: reacción de Fehling.....	32
3.3. Funciones de los oligosacáridos.....	33
<b>4. Polisacáridos.....</b>	<b>33</b>
4.1. Estructura química, propiedades y funciones de los polisacáridos.....	33
4.2. Principales tipos de polisacáridos.....	35
<b>Práctica 3.</b> Identificación de glucógeno y almidón: tinción con lugol.....	37
Soluciones de los ejercicios.....	38
<b>3. Lípidos .....</b>	<b>41</b>
1. Tipos de lípidos .....	41
2. Ácidos grasos .....	42
2.1. Estructura química de los ácidos grasos .....	42
2.2. Propiedades y funciones de los ácidos grasos .....	42
3. Grasas neutras o acilglicéridos.....	43
3.1. Estructura química de las grasas neutras .....	43
3.2. Propiedades de las grasas neutras.....	46
<b>Práctica 1.</b> Reconocimiento y propiedades de los lípidos.....	46
<b>Práctica 2.</b> Saponificación (quimiosíntesis de jabones) .....	47
3.3. Funciones de las grasas neutras .....	48
<b>4. Fosfolípidos (fosfoglicéridos).....</b>	<b>48</b>
4.1. Estructura química de los fosfolípidos .....	48
4.2. Propiedades de los fosfolípidos.....	50
4.3. Funciones de los fosfolípidos .....	50

## Índice de capítulos

5. Ceras (céridos).....	50
6. Esfingolípidos.....	51
7. Lípidos insaponificables.....	52
7.1. Esteroides.....	53
7.2. Carotenoides.....	54
Soluciones de los ejercicios.....	55
<b>4. Proteínas, enzimas y hormonas..</b>	<b>59</b>
1. Proteínas.....	60
1.1. Estructura química de las proteínas.....	60
1.2. Propiedades de los aminoácidos.....	60
1.3. Tipos de aminoácidos.....	61
1.4. Formación y degradación de proteínas.....	61
Práctica 1. Reconocimientos de proteínas.....	62
1.5. Principales propiedades de las proteínas.....	63
1.6. Estructuras espaciales y clasificación estructural de las proteínas.....	64
Práctica 2. Desnaturalización de las proteínas.....	69
1.7. Proteínas conjugadas o heteroproteínas.....	69
2. Enzimas.....	71
2.1. Composición química y clasificación estructural de las enzimas.....	71
2.2. Nomenclatura de las enzimas.....	74
2.3. Función de las enzimas: la catálisis biológica.....	74
Práctica 3. Actividad enzimática (amilasa salivar).....	76
2.4. Cinética enzimática.....	76
2.5. Características de la acción enzimática.....	78
2.6. Regulación de la actividad enzimática.....	79
2.7. Enzimas alostéricas.....	82
2.8. Concepto de vitamina.....	82
3. Hormonas.....	83
3.1. Tipos de hormonas y mecanismos de actuación.....	87
4. Funciones generales de las proteínas.....	88
Soluciones de los ejercicios.....	89
<b>5. Ácidos nucleicos.....</b>	<b>93</b>
1. Composición química de los ácidos nucleicos.....	93
2. Diferencias entre el ADN y el ARN.....	96
2.1. Diferencias en la composición química entre el ADN y el ARN.....	96
2.2. Estructura y variedad del ADN y del ARN.....	96
2.3. Localización del ADN y del ARN.....	99
2.4. Identificación y vida media del ADN y del ARN.....	100
2.5. Funciones del ADN y del ARN.....	100
3. Concepto de gen.....	100
4. (Auto)duplicación (o replicación) del ADN.....	101
4.1. Descripción breve de la autoduplicación.....	101
4.2. Proceso detallado de la autoduplicación.....	102
5. Transcripción del ADN (síntesis de ARN).....	105
5.1. Descripción breve de la transcripción.....	105
5.2. Proceso detallado de la transcripción.....	105
6. Traducción del ARN-m o síntesis de proteínas.....	108
6.1. Descripción breve de la traducción.....	108
6.2. Proceso detallado de la traducción.....	110
7. Regulación de la síntesis proteica.....	113
8. Características principales del código genético.....	113
Soluciones de los ejercicios.....	117

## Parte 2: Citología eucariótica

<b>6. Introducción a la célula y métodos para su estudio.....</b>	<b>123</b>
1. La teoría celular: el concepto de célula.....	123
2. Organización celular: células procarióticas y eucarióticas.....	124
2.1. Tipos de células y diferencias entre ellas.....	124
2.2. Funciones generales de las células EUCARIÓTICAS.....	126
3. Principales métodos de estudio de la célula.....	128
3.1. Estudios bioquímicos de la célula.....	128
3.2. Estudios morfológicos de la célula.....	130

	<b>Práctica 1.</b> Ejemplo de preparación microscópica temporal utilizando células de la mucosa bucal humana.....	131
	<b>Práctica 2.</b> Ejemplo de preparación microscópica permanente utilizando sangre humana.....	132
	Soluciones de los ejercicios.....	134
<b>7.</b>	<b>Envoltura de la célula: membrana (cito)plasmática y pared celular....</b>	<b>135</b>
	<b>1.</b> La membrana (cito)plasmática.....	135
	<b>1.1.</b> Composición química y estructura de la membrana plasmática.....	135
	<b>1.2.</b> Funciones de la membrana plasmática.....	139
	<b>2.</b> La pared celular de las células vegetales.....	143
	<b>2.1.</b> Concepto.....	143
	<b>2.2.</b> Composición química.....	143
	<b>2.3.</b> Estructura.....	144
	<b>2.4.</b> Funciones.....	144
	<b>Práctica 1.</b> Realización y observación de una preparación microscópica con pared celular.....	145
	Soluciones de los ejercicios.....	145
<b>8.</b>	<b>Citosol, citoesqueleto y orgánulos no membranosos ....</b>	<b>147</b>
	<b>1.</b> Citosol.....	148
	<b>2.</b> Citoesqueleto.....	148
	<b>3.</b> Microfilamentos o filamentos de actina.....	148
	<b>3.1.</b> Estructura.....	148
	<b>3.2.</b> Funciones.....	148
	<b>4.</b> Filamentos intermedios.....	149
	<b>4.1.</b> Estructura.....	149
	<b>4.2.</b> Funciones.....	149
	<b>5.</b> Microtúbulos.....	149
	<b>5.1.</b> Estructura.....	149
	<b>5.2.</b> Funciones.....	149
	<b>6.</b> Centrosoma.....	149
	<b>6.1.</b> Estructura.....	149
	<b>6.2.</b> Funciones.....	150
	<b>7.</b> Cilios y flagelos.....	151
	<b>7.1.</b> Estructura.....	151
	<b>7.2.</b> Funciones.....	152
	<b>8.</b> Ribosomas.....	153
	<b>8.1.</b> Estructura y funciones.....	153
	Soluciones de los ejercicios.....	154
<b>9.</b>	<b>Orgánulos con una sola membrana.....</b>	<b>155</b>
	<b>1.</b> Retículo endoplasmático.....	155
	<b>1.1.</b> Estructura.....	155
	<b>1.2.</b> Funciones.....	157
	<b>2.</b> Complejo o aparato de Golgi.....	158
	<b>2.1.</b> Estructura.....	158
	<b>2.2.</b> Funciones.....	159
	<b>3.</b> Lisosomas.....	160
	<b>3.1.</b> Estructura.....	160
	<b>3.2.</b> Funciones.....	161
	<b>4.</b> Vesículas.....	163
	<b>4.1.</b> Estructura.....	163
	<b>4.2.</b> Funciones.....	164
	<b>Práctica 1.</b> Realización y observación de una preparación microscópica con vesículas.....	164
	<b>5.</b> Peroxisomas.....	165
	<b>5.1.</b> Estructura.....	165
	<b>5.2.</b> Funciones.....	165
	<b>Práctica 2.</b> Acción biocatalizadora de la catalasa.....	166
	<b>6.</b> Glioxisomas.....	166
	<b>6.1.</b> Estructura.....	166
	<b>6.2.</b> Funciones.....	167
	Soluciones de los ejercicios.....	167
<b>10.</b>	<b>Producción de materia y de energía, y orgánulos de doble membrana relacionados .....</b>	<b>169</b>
	<b>1.</b> Nutrición celular: concepto y tipos. Variedad de seres vivos.....	170
	<b>1.1.</b> Clasificación metabólica de las células o de los organismos según su nutrición.....	170
	<b>1.2.</b> Clasificación metabólica de las células o de los organismos según las fuentes de carbono y de energía.....	170
	<b>1.3.</b> Clasificación metabólica de las células o de los organismos según su relación con el oxígeno.....	171
	<b>2.</b> Mitocondrias y cloroplastos: ¿antiguas bacterias?.....	171
	<b>2.1.</b> Estructura de las mitocondrias.....	171
	<b>2.2.</b> Estructura de los cloroplastos.....	173
	<b>2.3.</b> El carácter semiautónomo de las mitocondrias y de los cloroplastos.....	175
	<b>3.</b> Características generales del catabolismo celular.....	177
	<b>3.1.</b> Glucólisis (o glicolisis).....	178
	<b>3.2.</b> Fermentación.....	179
	<b>Práctica 1.</b> Fermentación láctica.....	180
	<b>3.3.</b> Respiración celular aerobia de la glucosa.....	181

# Índice de capítulos

3.4. Balance energético de la respiración celular de la glucosa .....	185
3.5. Resumen de la fermentación y de la respiración celular aerobia: el efecto Pasteur .....	186
3.6. Otros tipos de respiración celular aerobia .....	187
3.7. $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos en las mitocondrias animales (espiral de Lynen) .....	187
4. Características generales del anabolismo celular: la fotosíntesis .....	188
4.1. Descripción breve de la fotosíntesis .....	188
<b>Práctica 2.</b> La fase lumínica de la fotosíntesis produce oxígeno ( $O_2$ ) .....	189
<b>Práctica 3.</b> La fase oscura de la fotosíntesis consume anhídrido carbónico ( $CO_2$ ) .....	189
4.2. Proceso detallado de la fotosíntesis .....	189
<b>Práctica 4.</b> Obtención, separación y análisis de pigmentos fotosintéticos .....	190
4.3. Importancia biológica de la fotosíntesis en la evolución biológica y para la biosfera .....	193
4.4. Resumen de la fotosíntesis y de la respiración celular de la glucosa .....	194
5. Integración del catabolismo y del anabolismo .....	194
5.1. Fases principales del catabolismo y del anabolismo .....	194
5.2. Diferencias entre las rutas catabólicas y anabólicas .....	198
Soluciones de los ejercicios .....	198
<b>11. Núcleo. Mitosis y meiosis. Variabilidad genética .....</b>	<b>203</b>
1. Los núcleos interfásico y en división celular: estructuras y funciones .....	204
1.1. Núcleo interfásico .....	204
1.2. Núcleo en división celular .....	207
<b>Práctica 1.</b> Reconocimiento de núcleos interfásicos y en división celular en preparaciones de microscopía óptica .....	207
2. Los cromosomas metafásicos .....	207
2.1. Estructura del cromosoma metafásico .....	207
2.2. Número de cromosomas .....	209
3. El ciclo celular .....	211
4. La división celular: mitosis y citocinesis .....	213
4.1. División del núcleo: mitosis .....	213
4.2. División del citoplasma: citocinesis .....	216
4.3. Resultado de la división celular .....	217
<b>Práctica 2.</b> Observación de las fases de la mitosis en raíz de cebolla .....	218
5. Tipos de reproducción .....	219
5.1. Organismos haploides, diploides y haplodiploides .....	219
6. Meiosis .....	220
6.1. Primera división meiótica .....	220
6.2. Segunda división meiótica .....	223
6.3. Resultado de la meiosis .....	225
6.4. Comparación entre la mitosis y la meiosis en los seres diploides .....	227
7. Concepto de mutación .....	229
8. Mutaciones espontáneas .....	230
9. Mutaciones inducidas. Agentes mutágenos .....	230
10. Tipos de mutaciones .....	231
10.1. Mutaciones génicas .....	231
10.2. Mutaciones cromosómicas .....	231
10.3. Mutaciones cariotípicas .....	231
11. Mutaciones y cáncer .....	233
12. Mutaciones y evolución biológica .....	235
Soluciones de los ejercicios .....	238
<b>Parte 3: Microbiología, inmunología y genética</b>	
<b>12. Microbiología sistemática .....</b>	<b>243</b>
1. Los microorganismos .....	244
1.1. Formas acelulares: priones, viroides y virus .....	244
1.2. Formas celulares: todas las especies del Reino Monera y los seres microscópicos de los Reinos Protocistas y Hongos .....	244
<b>Práctica 1.</b> Observación de protozoos, algas y hongos .....	246
2. Principales características de las células procariotas .....	247
3. Tamaño y forma de las bacterias .....	247
4. Las bacterias son estructuralmente simples .....	248
4.1. Cápsula (glucocálix) .....	249
4.2. Pared bacteriana .....	249
<b>Práctica 2.</b> Morfología de las bacterias .....	250

Práctica 3. Determinación de bacterias grampositivas y gramnegativas.....	251
4.3. Membrana plasmática de las bacterias.....	251
4.4. Citoplasma de las bacterias.....	252
4.5. Nucleoide.....	252
4.6. Endosporas.....	253
5. Recombinación genética en las bacterias.....	253
5.1. Conjugación.....	255
5.2. Transducción.....	255
5.3. Transformación.....	256
6. Las bacterias son metabólicamente muy diversas.....	256
6.1. Tipos de bacterias según sus fuentes de carbono y de energía.....	256
6.2. Tipos de bacterias según su relación con el oxígeno.....	259
7. Cianobacterias, micoplasmas y arqueobacterias o arqueas.....	260
8. Los virus.....	260
8.1. Estructura, tamaño, clasificación morfológica y nomenclatura de los virus.....	260
8.2. Posición de los virus en la historia de la vida.....	262
8.3. Ciclos de vida de los virus: ciclos lítico y lisogénico.....	263
Soluciones de los ejercicios.....	268
<b>13. Microbiología aplicada. Biotecnología e ingeniería genética.....</b>	<b>269</b>
1. Relaciones entre los microorganismos y la salud de las personas.....	269
1.1. Relaciones beneficiosas.....	269
1.2. Relaciones perjudiciales: enfermedades.....	270
1.3. Sustancias antimicrobianas.....	273
2. Biotecnología.....	275
2.1. Principales aplicaciones de la biotecnología.....	275
3. Ingeniería genética.....	277
Soluciones de los ejercicios.....	281
<b>14. Inmunología.....</b>	<b>283</b>
1. Conceptos de inmunidad y de respuesta inmunitaria.....	284
2. Tipos de inmunidad: natural, artificial, activa y pasiva.....	284
2.1. Inmunidad activa.....	284
2.2. Inmunidad pasiva.....	285
3. Defensas inespecíficas.....	286
3.1. Barreras inmunitarias externas.....	286
3.2. La inflamación.....	287
3.3. Los fagocitos.....	288
3.4. Células asesinas y células asesinas naturales.....	289
3.5. El sistema del complemento.....	289
3.6. El interferón.....	289
4. Defensas específicas: tipos de respuesta inmunitaria (respuesta humoral y respuesta celular).....	289
5. Elementos que intervienen en las defensas específicas: antígenos, anticuerpos, linfocitos y macrófagos.....	290
5.1. Antígenos.....	290
5.2. Anticuerpos. Inmunoglobulinas... ..	291
5.3. Linfocitos.....	292
5.4. Macrófagos.....	292
6. Respuesta humoral.....	293
6.1. ¿Qué tipos de inmunoglobulinas existen en la especie humana y qué funciones desempeñan?.....	294
6.2. ¿Qué cantidades de anticuerpos existen?.....	294
6.3. Tipos de respuesta inmunitaria humoral: primaria y secundaria. Memoria inmunitaria.....	295
6.4. Mecanismos de reacción antígeno-anticuerpo.....	297
Práctica 1. Determinación de los grupos sanguíneos AB0 y Rh.....	299
7. Respuesta celular.....	300
8. Los mensajeros de la inmunidad.....	300
9. Sistema inmunitario.....	301
10. Tolerancia inmunitaria.....	301
11. Inmunotolerancia.....	301
12. Autoinmunidad.....	302
13. Alergia o hipersensibilidad.....	303
14. Inmunodeficiencia.....	303
15. Inmunidad y cáncer.....	304
Soluciones de los ejercicios.....	304
<b>15. Genética.....</b>	<b>307</b>
1. Conceptos básicos de genética.....	308
1.1. Genotipo o genoma.....	308
1.2. Fenotipo.....	308
1.3. Gen.....	308
1.4. Alelo.....	308
1.5. Tipos de caracteres.....	309
1.6. Homocigosis y heterocigosis.....	309
1.7. Dominancia o alelo dominante; recesividad o alelo recesivo; codominancia y herencia intermedia.....	309

# Índice de capítulos

1.8. Alelos mortales .....	310
1.9. Enfermedad hereditaria.....	310
2. Genética mendeliana:	
las leyes de Mendel.....	310
2.1. Primera ley de Mendel o ley de uniformidad de la $F_1$ .....	310
2.2. Segunda ley de Mendel o ley de separación de los caracteres antagónicos en la $F_2$ .....	311
2.3. Aspectos ligados a la segunda ley de Mendel: herencia intermedia y retrocruzamiento prueba.....	311
2.4. Tercera ley de Mendel o ley de la herencia independiente de los caracteres no antagónicos.....	312
3. Excepciones a la tercera ley de Mendel .....	314
3.1. Teoría cromosómica de la herencia.....	314
3.2. Ligamiento y recombinación .....	314

4. Herencia mendeliana en la especie humana.....	315
4.1. Herencia del grupo sanguíneo ABO .....	315
4.2. Herencia del grupo sanguíneo Rh ....	316
5. Genética del sexo.....	316
5.1. Ejemplos de caracteres ligados al sexo en la especie humana.....	317
5.2. Ejemplo de carácter influido por el sexo en la especie humana ....	318
Soluciones de los ejercicios.....	319

Lecturas recomendadas ..... 323

Índice alfabético..... 327

Anexo: Propuesta de temporalización  
para el último curso de bachillerato\*

\*Contenido adicional *online* disponible en [www.studentconsult.es](http://www.studentconsult.es).