

# Índice

<b>Bioquímica</b>	<b>1</b>	<b>Metabolismo celular</b>	<b>50</b>
El átomo: unidad de la materia	2	1. Introducción al metabolismo	50
La energía	4	1.1. <i>Metabolismo celular</i>	50
<b>Bioquímica estructural</b>	<b>6</b>	1.2. <i>Bioenergética</i>	51
1. Introducción a la Bioquímica Humana	6	2. Ciclo de Krebs y otras rutas energéticas	52
1.1. <i>Elementos químicos del cuerpo humano</i>	6	2.1. <i>Introducción</i>	52
1.2. <i>Olígoelementos del cuerpo humano</i>	7	2.2. <i>Oxidación del ácido pirúvico</i>	52
2. La molécula de agua	9	2.3. <i>Ciclo de Krebs</i>	52
3. Compuestos con base en carbono	10	2.4. <i>Reacciones anapleróticas</i>	54
4. Compuestos nitrogenados	11	2.5. <i>Regulación del ciclo del ácido cítrico</i>	54
5. Hidratos de carbono	12	2.6. <i>Cadena de transporte electrónico: respiración celular</i>	54
5.1. <i>Clasificación de los hidratos de carbono</i>	12	3. Metabolismo de los hidratos de carbono	56
5.2. <i>Monosacáridos: osas</i>	12	3.1. <i>Metabolismo de los hidratos de carbono</i>	56
5.3. <i>Polisacáridos: holósidos</i>	15	3.2. <i>Metabolismo de la glucosa</i>	56
5.4. <i>Heterósidos</i>	17	3.3. <i>Metabolismo de la glucosa en diferentes tejidos</i>	56
6. Lípidos	18	3.4. <i>Glucólisis de Embden-Meyerhoff</i>	57
6.1. <i>Funciones principales de los lípidos</i>	18	3.5. <i>Regulación de la glucólisis</i>	58
6.2. <i>Ácidos grasos</i>	18	3.6. <i>Otros monosacáridos</i>	58
6.3. <i>Clasificación de los lípidos</i>	19	3.7. <i>Oxidación del NADH</i>	59
7. Proteínas	25	3.8. <i>Integración y coordinación glucólisis-respiración</i>	59
7.1. <i>Funciones de las proteínas</i>	25	3.9. <i>Otros destinos de la glucosa</i>	59
7.2. <i>Aminoácidos</i>	25	3.10. <i>Fermentación de la glucosa</i>	62
7.3. <i>Estructura proteica</i>	29	3.11. <i>Neoglucogénesis</i>	63
7.4. <i>Clasificación de las proteínas</i>	29	3.12. <i>Metabolismo del glucógeno</i>	65
7.5. <i>Proteínas de relevancia biológica</i>	31	4. Metabolismo de los lípidos	67
8. Enzimática	37	4.1. <i>Oxidación de los ácidos grasos</i>	67
8.1. <i>Introducción a las enzimas</i>	37	4.2. <i>Regulación del metabolismo de los ácidos grasos</i>	68
8.2. <i>Cinética enzimática</i>	38	4.3. <i>Biosíntesis de lípidos</i>	69
8.3. <i>Modulación enzimática</i>	39	4.4. <i>Metabolismo de triglicéridos</i>	71
8.4. <i>Isoenzimas</i>	40	4.5. <i>Metabolismo de lípidos de membrana</i>	71
9. Vitaminas y Coenzimas	41	4.6. <i>Metabolismo de eicosanoides</i>	72
10. Nucleótidos y material genético	44	4.7. <i>Metabolismo del colesterol y sus derivados</i>	73
10.1. <i>Nucleótidos</i>	44	<b>Biología Molecular</b>	<b>77</b>
10.2. <i>Cadena de ADN</i>	45	1. Dogma Central	77
10.3. <i>Cadenas de ARN</i>	48	2. El genoma humano	77
		2.1. <i>Organización del genoma humano</i>	77

3. Replicación del ADN	79
3.1. Características de la replicación del ADN	79
3.2. Proceso de replicación del ADN	80
3.3. Enzimas implicadas en la replicación del ADN	80
3.4. Replicón	81
3.5. Estructura y función de la ADN polimerasa	81
3.6. Telomerasa	81
4. Reparación del ADN	82
4.1. Daños endógenos y exógenos en el ADN	82
4.2. Mecanismos de reparación directa del ADN	82
4.3. Reparación por escisión	82
4.4. Reparación postreplicativa	83
4.5. Enfermedades asociadas a defectos en los mecanismos de la reparación del ADN	84
5. Transcripción: de ADN a ARNm	84
5.1. Proceso de transcripción	85
5.2. Proceso postranscripcional	86
6. El código genético	87
7. Traducción y metabolismo proteico	88
7.1. Activación de aminoácidos	88
7.2. Lectura del ARNm y traducción	88
7.3. Modificaciones postraduccionales de las proteínas	88
7.4. Degradación y reciclaje de proteínas	89
8. Expresión génica	89
9. Epigenética	90
10. Genes y cáncer	90
10.1. Modelo de Knudson	90
10.2. Oncogenes vs genes supresores	91
10.3. El cáncer: genética y estilo de vida	92
11. Ingeniería genética	93

## Histología 95

### Citología 96

1. Introducción a la célula	96
1.1. Historia de la histología	96
1.2. Niveles de organización	96
1.3. La célula	97
2. Membrana celular	99
2.1. Estructura de la membrana	99
2.2. Lípidos de membrana	99
2.3. Proteínas de membrana	100
2.4. Glúcidos de membrana (glucocálix)	101
2.5. Especializaciones de membrana	101
2.6. Uniones celulares	103
2.7. Génesis de membranas	104
3. Citoplasma	105
3.1. Hialoplasma y paraplasma	105
3.2. Citoesqueleto	105
3.3. Ribosoma	109
3.4. Retículo endoplasmático rugoso	110
3.5. Retículo endoplasmático liso	111
3.6. Aparato de Golgi	111
3.7. Lisosoma	112
3.8. Peroxisoma	113
3.9. Endosoma y ciclo de renovación de membranas	113
3.10. Mitocondria	115
4. Núcleo celular	117
4.1. Envoltura nuclear	117
4.2. Poro nuclear	117
4.3. La cromatina	118
4.4. Lionización	118
4.5. Nucleolo	119
4.6. Matriz nuclear	119
4.7. Otras estructuras	119

# Índice

<b>Citogenética</b>	<b>120</b>	4.4. Tejido nervioso de soporte	163
1. El cromosoma	120	4.5. Estructura nerviosa	164
2. Citogenética	121	4.6. Vías de conducción	167
2.1. Mutación génica	123	4.7. Biopatología y mecanismos de reparación	167
2.2. Mutación cromosómica	124	<b>Histología específica</b>	<b>168</b>
2.3. Mutación genómica	125	1. Sistema tegumentario	168
2.4. Heredabilidad	126	1.1. Generalidades de la piel	168
3. Ciclo celular	127	1.2. Epidermis	168
4. Mitosis	130	1.3. Dermis	172
5. Meiosis	131	1.4. Hipodermis	172
<b>Embriología</b>	<b>133</b>	1.5. Anejos cutáneos	173
1. Primera semana	134	1.6. Vascularización e inervación de la piel	175
2. Segunda semana	135	2. Sistema digestivo	176
3. Tercera semana	136	2.1. Generalidades del sistema digestivo	176
4. Cuarta a octava semana	138	2.2. Región orofaríngea	176
4.1. Cuarta semana	138	2.3. Dientes	178
4.2. Quinta semana	139	2.4. Glándulas salivales	178
4.3. Sexta semana	139	2.5. Esófago	179
4.4. Séptima y octava semana	139	2.6. Estómago	181
5. Periodo fetal	140	2.7. Intestino delgado	183
<b>Histología general</b>	<b>142</b>	2.8. Intestino grueso	185
1. Tejido epitelial	142	2.9. Canal anal	185
1.1. Generalidades del tejido epitelial	142	2.10. Hígado y vías biliares	186
1.2. Epitelio de revestimiento	143	2.11. Páncreas (exocrino y endocrino)	188
1.3. Epitelio secretor	144	3. Sistema respiratorio	190
2. Tejido conjuntivo	145	3.1. Generalidades del sistema respiratorio	190
2.1. Generalidades del tejido conjuntivo	145	3.2. Vías respiratorias superiores	190
2.2. La sangre	148	3.3. Sistema broncopulmonar	191
2.3. Tejidos osteocartilaginosos	152	3.4. Pleura	194
3. Tejido muscular	156	4. Sistema circulatorio	195
3.1. Tejido muscular estriado esquelético	156	4.1. Generalidades	195
3.2. Tejido muscular estriado cardíaco	158	4.2. Corazón	196
3.3. Tejido muscular liso	159	4.3. Vasos arteriales	196
4. Tejido nervioso	160	4.4. Capilares	198
4.1. Neurohistogénesis	160	4.5. Vasos venosos	198
4.2. La neurona	160	4.6. Vasculogénesis y angiogénesis	199
4.3. La glía del sistema nervioso	162	5. Sistema linfático y linfoide	200

5.1. Generalidades del sistema linfático	200
5.2. Vasos linfáticos	200
5.3. Médula ósea	200
5.4. El timo	201
5.5. Ganglios linfáticos	202
5.6. Bazo	203
5.7. Sistema MALT	203
<b>6. Sistema endocrino</b>	<b>204</b>
6.1. Generalidades	204
6.2. Hipófisis	204
6.3. Epífisis	205
6.4. Tiroides y paratiroides	205
6.5. Glándulas suprarrenales	206
<b>7. Sistema urinario</b>	<b>207</b>
7.1. Generalidades	207
7.2. Uréter y vejiga	209
7.3. Uretra	210
<b>8. Aparato genital masculino</b>	<b>211</b>
8.1. Generalidades de los genitales masculinos	211
8.2. Testículo	211
8.3. Vías espermáticas	212
8.4. Glándulas anejas	212
8.5. Pene	213
<b>9. Aparato genital femenino</b>	<b>214</b>
9.1. Generalidades de los genitales femeninos	214
9.2. Ovario y folículo	214
9.3. Trompa de Falopio	215
9.4. Útero	216
9.5. Vagina	216
9.6. Vulva y monte de Venus	217
9.7. Glándulas anejas	217
9.8. Glándula mamaria	217
9.9. Placenta	218
<b>10. Órganos de los sentidos</b>	<b>219</b>
10.1. El ojo	219
10.2. El oído	222
<b>11. Ingeniería tisular y células madre</b>	<b>226</b>

<b>Anatomía</b>	<b>229</b>
<b>Anatomía general</b>	<b>230</b>
1. Introducción a la anatomía humana	230
2. Anatomía de superficie	231
<b>Aparato locomotor</b>	<b>234</b>
1. Generalidades del aparato locomotor	234
1.1. Generalidades de los huesos	234
1.2. Generalidades de las articulaciones	235
1.3. Generalidades de los músculos	236
2. Cabeza y cuello	244
2.1. Huesos de la cabeza: el cráneo	244
2.2. Los dientes	248
2.3. Musculatura de la cabeza	249
3. Torso (tórax y abdomen)	254
3.1. Columna vertebral	254
3.2. Caja torácica	256
3.3. Musculatura de la columna	258
3.4. Musculatura de la ventilación	261
3.5. Musculatura abdominal	262
3.6. Musculatura del periné	265
4. Miembro superior	266
4.1. Huesos y articulaciones del miembro superior	266
4.2. Musculatura del hombro y brazo	268
4.3. Musculatura de antebrazo	270
4.4. Musculatura intrínseca de la mano	272
5. Miembro inferior	274
5.1. Huesos y articulaciones del miembro inferior	274
5.2. Musculatura de la cadera	276
5.4. Musculatura de la pierna	278
5.5. Musculatura del pie	279
<b>Anatomía de vísceras</b>	<b>281</b>
1. Vísceras de cabeza y cuello	281
1.1. El ojo y sus anejos	281
1.2. El oído	286
1.3. Aparato nasal	289

# Índice

1.4. Cavidad bucal	291	4. Cerebelo	343
1.5. Faringe	292	4.1. Surcos y circunvoluciones del cerebelo	343
1.6. Laringe	293	4.2. Núcleos del cerebelo	344
1.7. Tiroides y paratiroides	294	5. Encéfalo	344
2. Vísceras torácicas	295	5.1. Morfología externa del encéfalo	344
2.1. Sistema broncopulmonar	295	5.2. Córtex cerebral	346
2.2. El timo	299	5.3. Núcleos basales del telencéfalo	348
2.3. El corazón	300	5.4. Sustancia blanca del telencéfalo	349
2.4. Esófago	308	5.5. Ventrículos cerebrales	350
3. Abdomen, pelvis y periné	309	5.6. Diencefalo	351
3.1. Estómago	309	5.7. Meninges cerebrales y LCR	353
3.2. El hígado	310	5.8. Sistema reticular	355
3.3. El bazo	312	5.9. Sistema límbico	355
3.4. Duodeno y páncreas	312	6. Pares craneales	356
3.5. Intestino delgado: yeyuno e íleon	313	6.1. Nervio olfatorio (I)	356
3.6. Intestino grueso: el colon y recto	314	6.2. Nervio óptico (II)	356
3.7. Riñones y vías urinarias	317	6.3. Nervio oculomotor (III)	357
3.8. El peritoneo	319	6.4. Nervio troclear (IV)	357
3.9. Aparato reproductor masculino	320	6.5. Nervio trigémino y sus ramas (Va, Vb, Vc)	357
3.10. Aparato reproductor femenino	323	6.6. Nervio abducens (VI)	359
3.11. La mama	326	6.7. Nervio facial (VII)	359
<b>Neuroanatomía</b>	<b>328</b>	6.8. Nervio vestibulococlear (VIII)	360
1. Generalidades en neuroanatomía	328	6.9. Nervio glossofaríngeo (IX)	361
1.1. Generalidades del sistema nervioso	328	6.10. Nervio vago (X)	361
1.2. Ontogenia del sistema nervioso	329	6.11. Nervio accesorio (XI)	362
1.3. El sistema nervioso autónomo	330	6.12. Nervio hipogloso (XII)	362
2. Médula espinal	331	7. Rutas neuronales	363
2.1. Arquitectura medular	331	7.1. Sensibilidades epicrítica y propioceptiva consciente	363
2.2. Sustancia blanca medular	333	7.2. Sensibilidad protopática consciente	364
2.3. Sustancia gris medular	335	7.3. Sensibilidad propioceptiva inconsciente	365
2.4. Meninges medulares	336	7.4. El gusto	365
2.5. Vías reflejas	337	7.5. El olfato	366
3. Tronco encefálico	339	7.6. La audición	366
3.1. El bulbo raquídeo	339	7.7. El equilibrio	367
3.2. El puente de Varolio	340	7.8. La vista	367
3.3. El mesencéfalo	341	7.9. Vía piramidal y geniculada	369

7.10. Vía extrapiramidal	369	2.5. Ácidos grasos esenciales	404
7.11. Movimientos oculares	369	2.6. Regulación del metabolismo de cuerpo cetónicos	405
<b>Vascularización e inervación</b>	<b>370</b>	2.7. Tejido adiposo pardo y control de temperatura	406
1. Sistema arterial	370	2.8. Control del apetito	406
1.1. Aorta y sus ramas	370	2.9. Cambios en el perfil lipídico con distintas dietas	407
1.2. Carótidas y sus ramas	374	2.10. Metabolismo de las lipoproteínas	407
1.3. Vascularización del miembro superior	379	3. Fisiología de las proteínas	411
1.4. Vascularización del miembro inferior	380	3.1. Digestión y absorción de proteínas	411
2. Sistema venoso	383	3.2. Degradación de proteínas	411
2.1. Venas cavas y sus afluentes	383	3.3. Reacciones de transaminación	411
2.2. Drenaje venoso de cabeza y SNC	385	3.4. Ciclo de la urea y eliminación del nitrógeno	412
2.3. Drenaje venoso del miembro superior	387	3.5. Ruta de síntesis de los aminoácidos	413
2.4. Drenaje venoso del miembro inferior	388	3.6. Sustancias derivadas de los aminoácidos	413
3. Sistema linfático	388	4. Fisiología de los ácidos nucleicos	414
3.1. Drenaje linfático de cabeza y cuello	388	4.1. Síntesis y degradación de nucleótidos	414
3.2. Drenaje linfático de tórax y miembro superior	389	5. Fisiología de la sangre	415
3.3. Drenaje linfático de abdomen y miembro inferior	390	5.1. El glóbulo rojo: hemoglobina, oxígeno y hierro	415
4. Inervación	392	5.2. Proteínas plasmáticas	419
4.1. Inervación en cabeza y cuello	392	5.3. Hemostasia	420
4.2. Inervación en miembro superior	392	6. Contracción muscular	423
4.3. Inervación somática	394	6.1. Metabolismo del músculo	423
4.4. Inervación en miembro inferior	395	6.2. Fibras musculares	424
		6.3. Entrenamiento muscular	424
		6.4. Proceso de contracción muscular	424
		6.5. Fatiga y daño muscular	426
		6.6. Reparación muscular	427
		<b>Fisiología humana</b>	<b>428</b>
		1. Sistemas de señalización	428
		2. Fisiología del sistema cardiocirculatorio	430
		2.1. Generalidades del sistema cardiovascular	430
		2.2. El latido cardíaco	431
		2.3. El cardiomiocito	434
		2.4. Regulación del gasto cardíaco	438
		2.5. Hemodinámica	439
		2.6. Fisiología del endotelio	441
		2.7. Microcirculación	442
<b>Fisiología</b>	<b>399</b>		
<b>Integración bioquímica</b>	<b>400</b>		
1. Fisiología de los hidratos de carbono	401		
1.1. Control hepático de la glucemia	401		
1.2. Regulación de la glucosa hepática	401		
1.3. Homeostasis de la glucemia	402		
1.4. Metabolismo de otros azúcares	402		
1.5. Metabolismo del etanol (alcohol)	402		
2. Fisiología de los lípidos	403		
2.1. Composición corporal	403		
2.2. Origen y destino de los lípidos	403		
2.3. Regulación fisiológica de ácidos grasos	403		
2.4. Impacto en el metabolismo de grasas	404		

# Índice

2.8. Fisiología del tono vascular	443	7.5. Eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal	497
2.9. Situaciones circulatorias especiales	445	7.6. Hormonas sexuales en el hombre	498
3. Fisiología del sistema respiratorio	447	7.7. Hormonas sexuales en la mujer	499
3.1. Dinámica ventilatoria	447	7.8. Eje renina-angiotensina-aldosterona	501
3.2. Homeostasis del oxígeno, dióxido de carbono y pH	449	7.9. Neurotransmisores circulantes	502
4. Fisiología del sistema renal	450	7.10. Regulación de la glucemia	504
4.1. Filtrado renal y producción de orina	450	7.11. Control del peso: apetito e ingesta	506
4.2. Regulación del pH y homeostasis renal	453	7.12. Control de peso: ejercicio físico	510
5. Fisiología del sistema nervioso	453	7.13. Metabolismo óseo	512
5.1. Organización funcional del sistema nervioso	453	7.14. Ritmo circadiano y melatonina	514
5.2. Señales eléctricas de las neuronas	454	7.15. Hormonas neurohipofisarias (ADH y oxitocina)	516
5.3. Transmisión sináptica	455	8. Fisiología en otras etapas de la vida	517
5.4. Metabolismo de los neurotransmisores	457	8.1. Fetal	517
5.5. Detección de estímulos	461	8.2. Lactancia e infancia	518
5.6. Somestesia	462	8.3. Pubertad	519
5.7. Audición	464	8.4. Embarazo	520
5.8. Visión	466	8.5. Menopausia	520
5.9. El gusto y el olfato	472	8.6. Vejez	521
5.10. Movimiento voluntario	474	<b>Inmunología</b>	<b>522</b>
5.11. Movimiento visceral	476	1. El sistema inmunitario	522
5.12. Cognición	478	1.1. Conceptos generales	522
5.13. Las emociones	481	1.2. Funciones generales	522
6. Fisiología del sistema digestivo	487	2. Componentes del sistema inmune	523
6.1. Digestión de los glúcidos	487	2.1. Componente celular: células y receptores	523
6.2. Digestión de lípidos	487	2.2. Componente humoral: citocinas y mediadores	523
6.3. Digestión de proteínas	488	3. Respuesta innata del sistema inmunitario	524
6.4. Motilidad del tubo digestivo	489	3.1. Tipos de respuesta innata	524
6.5. Secreción de ácido clorhídrico estomacal	490	3.2. Receptores innatos	524
6.6. Sueño postprandial	490	3.3. Sistema del complemento	525
6.7. Flora intestinal	490	4. Respuesta específica del sistema inmunitario	526
6.8. Conexión intestino-cerebro	491	4.1. Tipos de respuesta específica	526
7. Fisiología del sistema endocrino	492	4.2. Receptores específicos	526
7.1. Eje hipotálamo-hipofisario	493	4.3. Clonalidad	526
7.2. Hormonas tiroideas	494	4.4. Memoria inmunológica y vacunación	527
7.3. Hormona del crecimiento	495	5. Órganos del sistema inmunológico	527
7.4. Prolactina	496	5.1. Diferenciación hematopoyética	527



5.2. Órganos primarios: médula ósea y timo	528
5.3. Órganos secundarios: bazo, ganglios y MALT	528
5.4. Centros germinales	528
<b>6. Inmunoglobulinas</b>	530
6.1. Estructura: regiones e isotipos	530
6.2. Propiedades biológicas	530
6.3. Genes y recombinación	531
6.4. Generación de diversidad	531
6.5. Cambios de isotipo y control genético	531
<b>7. Presentación de antígenos</b>	532
7.1. MHC: estructura y genética	532
7.2. Presentación de antígeno: clase I y clase II	532
<b>8. Receptores linfocitarios y activación</b>	533
8.1. Linfocito T	533
8.2. Activación de células B	534
<b>9. Mecanismos de la inflamación y fiebre</b>	535
9.1. Proceso inflamatorio	535
9.2. Inflamación aguda	536
9.3. Inflamación crónica	536
9.4. Mediadores de la inflamación y citoquinas	537
<b>10. Mecanismos de citotoxicidad</b>	537
10.1. Células T citotóxicas	537
10.2. Células NK y citotoxicidad	537
10.3. Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos	538
<b>11. Hipersensibilidad y autoinmunidad</b>	538
11.1. Tipos de hipersensibilidad	538
11.2. Patologías de hipersensibilidad	539
11.3. Mecanismos de autoinmunidad	539
<b>12. Inmunodeficiencias y cáncer</b>	540
12.1. Inmunodeficiencias primarias	540
12.2. Inmunodeficiencias secundarias	540
12.3. Inmunosupresión y tolerancia periférica	541
12.4. Sistema inmunitario y cáncer	541

<b>El cuerpo humano</b>	<b>543</b>
1. Del átomo al alma	544
1.1. El hombre a lo largo de la Historia occidental	544
1.2. Los límites humanos	546
1.3. La conciencia y la existencia	547
1.4. Cuerpo y alma	548
<b>Fichas resumen por sistemas y aparatos</b>	<b>550</b>
2. El sistema nervioso	550
3. El sistema endocrino	552
4. El sistema digestivo	554
5. El sistema cardiocirculatorio y la sangre	556
6. El sistema respiratorio	559
7. El sistema urinario	560
8. El aparato reproductor	562
8.1. Aparato reproductor masculino	562
8.2. Aparato reproductor femenino	564
9. El aparato locomotor	566
10. El sistema inmune	568
<b>Reflexiones finales</b>	<b>570</b>