

Indice

Prólogo a la edición española	9
Capítulo 1. Cuestiones y métodos de la Biofísica	
§ 1.1. Lugar de la Biofísica en las Ciencias Naturales	11
§ 1.2. Física y Biología	13
§ 1.3. Naturaleza viviente e inanimada	15
§ 1.4. Individualidad biológica	17
§ 1.5. Finalismo y causalidad	18
§ 1.6. Propiedades de los sistemas abiertos	19
§ 1.7. Apartados y métodos de la Biofísica	23
Capítulo 2. Fundamentos químicos de la Biofísica	
§ 2.1. Química y Biología	26
§ 2.2. Aminoácidos	28
§ 2.3. Electrólitos	30
§ 2.4. Composición y estructura primaria de las proteínas	35
§ 2.5. Acidos nucleicos	39
§ 2.6. Adenílicos	44
§ 2.7. Poder rotatorio de las moléculas biológicas	46
§ 2.8. Hidratos de carbono y lípidos	50
§ 2.9. Cofactores, vitaminas, hormonas	52
§ 2.10. Procesos bioquímicos fundamentales	56
§ 2.11. Interacciones fuertes y débiles	58
Capítulo 3. Física de las macromoléculas	
§ 3.1. Macromoléculas y alta elasticidad	64
§ 3.2. Rotación interna e isomería rotatoria	67
§ 3.3. Teoría rotatorio-isomérica de las macromoléculas	72
§ 3.4. La macromolécula como sistema cooperativo	79
§ 3.5. Ovillo y glóbulo	83
§ 3.6. Métodos de investigación de las macromoléculas	86
§ 3.7. Polielectrólitos	91
Capítulo 4. Física de la proteína	
§ 4.1. Problemas de la física de la proteína	95
§ 4.2. Conformación de la cadena polipeptídica	97
§ 4.3. Enlace de hidrógeno y estructura del agua	104
§ 4.4. Transiciones espiral—ovillo	109

§ 4.5.	Glóbulo proteínico e interacciones hidrofóbicas	115
§ 4.6.	Relación entre las estructuras primaria y espacial de la proteína	119
§ 4.7.	Estructura y estabilidad del glóbulo	125
§ 4.8.	Anticuerpos y antígenos	133
§ 4.9.	Proteínas fibrilares	139
Capítulo 5. Métodos de investigación de la estructura de los biopolímeros		143
§ 5.1.	Análisis estructural roentgenográfico	143
§ 5.2.	Dispersión difusa de los rayos Roentgen por las disoluciones de los biopolímeros	150
§ 5.3.	Métodos de física nuclear	152
§ 5.4.	Espectros electrónicos de absorción	154
§ 5.5.	Luminiscencia	159
§ 5.6.	Actividad óptica natural	163
§ 5.7.	Actividad óptica natural de los biopolímeros	171
§ 5.8.	Actividad óptica magnética	176
§ 5.9.	Espectros de vibraciones	180
§ 5.10.	Espectros de resonancia paramagnética nuclear y electrónica	184
Capítulo 6. Física de los fermentos		190
§ 6.1.	Cinética química y catálisis	190
§ 6.2.	Cinética de las reacciones fermentativas simples	195
§ 6.3.	Aspectos químicos de la acción de los fermentos	200
§ 6.4.	Propiedades conformativas de los fermentos	208
§ 6.5.	Física de la interacción fermento-substrato	211
§ 6.6.	Interacciones electrónicas conformativas	214
§ 6.7.	Propiedades cooperativas de los fermentos	219
§ 6.8.	Mioglobina y hemoglobina	227
§ 6.9.	Química bioinorgánica y Biofísica	238
Capítulo 7. Física de los ácidos nucleicos		243
§ 7.1.	Biología molecular y Física	243
§ 7.2.	Estructura de los ácidos nucleicos	245
§ 7.3.	Interacciones intramoleculares en la espiral doble	255
§ 7.4.	Termodinámica de la fusión de la espiral doble	257
§ 7.5.	Cinética del destrenzado de la espiral doble	268
§ 7.6.	Interacción de la espiral doble con las moléculas e iones pequeños	273
§ 7.7.	Reduplicación del ADN	276
Capítulo 8. Física de la biosíntesis de la proteína		283
§ 8.1.	Problema del código genético	283
§ 8.2.	Biosíntesis de la proteína	289
§ 8.3.	Transcripción y transcripción inversa	292
§ 8.4.	Ácidos ribonucleicos (ARN) transportadores	295
§ 8.5.	Traducción	298
§ 8.6.	Descifrado del código genético y su significado	303
§ 8.7.	Mutaciones	310
§ 8.8.	Regulación de los genes	314
Capítulo 9. Termodinámica no equilibrada en la Biología		322
§ 9.1.	Información y entropía	322
§ 9.2.	Procesos no equilibrados	328

§ 9.3. Conjugación de los flujos	331
§ 9.4. Conjugación de las reacciones químicas	334
§ 9.5. Estados estacionarios de los sistemas lineales	338
§ 9.6. Reacciones químicas conjugadas con transporte de sustancia	344
§ 9.7. Procesos alejados del equilibrio	349

Capítulo 10. Física de las membranas	356
§ 10.1. Membranas de la célula	356
§ 10.2. Estructura de las membranas	358
§ 10.3. Propiedades conformativas de las membranas	361
§ 10.4. Transporte de membrana pasivo	366
§ 10.5. Transporte de membrana activo	371
§ 10.6. Transporte de las partículas cargada a través de la membrana	378
§ 10.7. Recepción molecular	382

Capítulo 11. Física del impulso nervioso	387
§ 11.1. Axón e impulso nervioso	387
§ 11.2. Propagación del impulso nervioso	398
§ 11.3. Generación del impulso	405
§ 11.4. Canales iónicos	409
§ 11.5. Transmisión sináptica	412

Capítulo 12. Procesos mecanoquímicos	416
§ 12.1. Termodinámica de los procesos mecanoquímicos	416
§ 12.2. Estructura de los músculos y de las proteínas musculares	421
§ 12.3. Química y Física del músculo	428
§ 12.4. Teoría de la contracción muscular	433
§ 12.5. Propiedades cinéticas del músculo	441
§ 12.6. Sistemas mecanoquímicos	444
§ 12.7. Biomecánica	449

Capítulo 13. Bioenergética de la cadena respiratoria	452
§ 13.1. Oxidación biológica	452
§ 13.2. Estructura y propiedades de las mitocondrias	458
§ 13.3. Conjugación quimiosmótica	462
§ 13.4. Interacciones electróno-conformativas	469
§ 13.5. Citocromo <i>c</i>	475

Capítulo 14. Procesos fotobiológicos	478
§ 14.1. Fotosíntesis	478
§ 14.2. Dos sistemas fotoquímicos	484
§ 14.3. Cloroplastos	489
§ 14.4. Mecanismo de la fotosíntesis	494
§ 14.5. Visión	497
§ 14.6. Mecanismo molecular de la fotorrecepción	504
§ 14.7. Bacteriorrodopsina	513
§ 14.8. Bioluminiscencia	516

Capítulo 15. Simulación de los procesos biológicos dinámicos	519
§ 15.1. Ordenación dinámica	519
§ 15.2. Fundamentos fisico-matemáticos de la dinámica de los procesos no lineales	522

§ 15.3. Modelos de Lotka y Volterra	533
§ 15.4. Sistemas autocatalíticos	538
§ 15.5. Transiciones de fase	545
§ 15.6. Procesos estocásticos	550
§ 15.7. Dinámica y regulación	553

Capítulo 16. Procesos biológicos y químicos periódicos	556
§ 16.1. Introducción	556
§ 16.2. Reacción de Belousov—Zhabotinsky	557
§ 16.3. Autooscilaciones durante la glicólisis	565
§ 16.4. Autooscilaciones durante la fotosíntesis	569
§ 16.5. Dinámica no lineal de las membranas	572
§ 16.6. Procesos autoondulatorios en el músculo cardíaco	577

Capítulo 17. Problemas de la evolución y desarrollo biológico	582
§ 17.1. Origen de la vida	582
§ 17.2. Simulación de la evolución prebiológica	586
§ 17.3. Modelos de juegos y aspectos informativos de la autoorganización	591
§ 17.4. Hiperciclos	594
§ 17.5. Otros modelos de evolución prebiológica	598
§ 17.6. Evolución biológica	604
§ 17.7. Ontogénesis	608
§ 17.8. Inmunidad	615
§ 17.9. Desarrollo biológico y teoría de la información	621
§ 17.10. Complejidad y evolución	631
Literatura recomendada	640
Índice alfabético de autores	646
Índice alfabético de materias	651