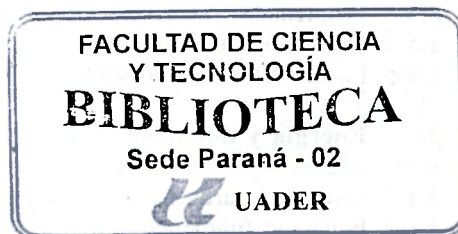


Índice de contenido



Prólogo	ix
Lista de constantes fundamentales y símbolos	xiii
1 Naturaleza y temática de la biofísica.....	1
2 Estructura molecular de los sistemas biológicos	5
2.1 Enlaces intramoleculares	7
2.1.1 Algunas propiedades de los orbitales atómicos	7
2.1.2 Enlaces covalentes, orbitales moleculares	10
2.1.3 Enlaces iónicos	14
2.1.4 Enlaces covalentes coordinados, complejos organometálicos	16
2.1.5 Enlace de hidrógeno	19
2.2 Excitación molecular y transferencia de energía	19
2.2.1 Mecanismos de excitación molecular inducida por fotones	20
2.2.2 Mecanismos de transferencia de energía molecular	21
2.2.3 La fotosíntesis como proceso de transferencia y transformación de energía	26
2.3 Movimiento molecular térmico, orden y probabilidad	29
2.3.1 Probabilidad termodinámica y entropía	29
2.3.2 Información y entropía	32
2.3.3 Estructuras biológicas: aspectos generales	37
2.3.4 Distribución de la energía molecular y velocidad en el equilibrio ..	39
2.3.5 Energía de activación, teoría de las velocidades absolutas de reacción	43
2.3.6 Movimiento térmico molecular	50
2.4 Interacciones moleculares e iónicas como base para la formación de estructuras biológicas	57
2.4.1 Algunos fundamentos de electrostática	57
2.4.2 La estructura del agua, efectos de hidratación	63
2.4.3 Iones en disoluciones acuosas, el radio de Debye-Hückel	71
2.4.4 Interacciones intermoleculares	74
2.4.5 Formación de la estructura de las biomacromoléculas	81
2.4.6 Anfólitos en disolución, el equilibrio ácido-base	85

2.5	Fenómenos interfaciales y membranas	89
2.5.1	Superficie y tensiones interfaciales	89
2.5.2	Autoensamblaje y estructura molecular de las membranas	92
2.5.3	Propiedades mecánicas de las membranas biológicas	96
2.5.4	Doble capa eléctrica y fenómenos electrocinéticos	100
2.5.5	La estructura electrostática de la membrana	109
3	Energía y dinámica de los sistemas biológicos	115
3.1	Algunos conceptos fundamentales de la termodinámica	115
3.1.1	Sistemas, parámetros, y funciones de estado	116
3.1.2	Ecuación fundamental de Gibbs	119
3.1.3	Fuerza y movimiento	126
3.1.4	Entropía y estabilidad	133
3.1.5	Bases termodinámicas de las reacciones bioquímicas	141
3.2	El equilibrio acuoso e iónico de la célula viva	145
3.2.1	Presión osmótica	145
3.2.2	Equilibrio electroquímico: la ecuación de Nernst	155
3.2.3	El equilibrio de Donnan	160
3.3	Análisis termodinámico de flujos	166
3.3.1	Flujo de sustancias sin carga	167
3.3.2	Flujos de electrolitos	175
3.3.3	El potencial de difusión	179
3.4	La distribución iónica de no equilibrio en células y orgánulos	182
3.4.1	Transporte iónico en las membranas biológicas	183
3.4.2	El entramado de transportadores celulares. La célula como un acumulador de energía electroquímica	188
3.4.3	El potencial de acción	195
3.5	Campos eléctricos en células y organismos	200
3.5.1	La estructura eléctrica de los organismos vivos	200
3.5.2	Campos eléctricos en el espacio extracelular	202
3.5.3	Propiedades eléctricas pasivas de los tejidos y de las suspensiones celulares	208
3.5.4	Células aisladas en campos eléctricos externos	213
3.5.5	Manipulación de células mediante campos eléctricos	218
3.6	Propiedades mecánicas de los materiales biológicos	224
3.6.1	Algunas propiedades básicas de los fluidos	225
3.6.2	La viscosidad de los fluidos biológicos	230
3.6.3	Propiedades viscoelásticas de los biomateriales	233
3.6.4	La biomecánica del cuerpo humano	238
3.7	Biomecánica del comportamiento de los fluidos	243
3.7.1	Flujo laminar y flujo turbulento	243
3.7.2	La biomecánica de la circulación sanguínea	246
3.7.3	Natación y vuelo	253
4	Factores físicos del medio ambiente	261
4.1	Temperatura	262
4.2	Presión	265

4.3	Oscilaciones mecánicas	267
4.3.1	Vibración	267
4.3.2	Sonido	270
4.3.3	La biofísica de la audición	273
4.3.4	Infrasonido	278
4.3.5	Biofísica de los sistemas de sonar	279
4.3.6	Los efectos del ultrasonido	282
4.4	Campos estáticos y electromagnéticos	284
4.4.1	El campo magnético estático	285
4.4.2	El campo electrostático	291
4.4.3	Campos electromagnéticos en el entorno humano	296
4.4.4	Efectos biológicos de los campos electromagnéticos	301
4.5	Radiación ionizante	307
4.5.1	Naturaleza, propiedades y dosimetría de la radiación	307
4.5.2	Procesos primarios de radiación química	309
4.5.3	Reacciones radiobiológicas	314
4.5.4	Algunos aspectos de la protección contra la radiación	317
4.5.5	Modelos matemáticos de los efectos radiobiológicos primarios ...	319
5	La cinética de los sistemas biológicos	325
5.1	Algunos fundamentos de la teoría de sistemas	325
5.1.1	Problemas y aproximaciones del análisis de sistemas	326
5.1.2	Hechos generales sobre el comportamiento de sistemas	328
5.1.3	Aproximación cibernética al análisis de sistemas	335
5.2	Sistemas de metabolismo y transporte	339
5.2.1	Introducción al análisis compartimental	340
5.2.2	Modelos de reacciones bioquímicas	348
5.2.3	Modelos farmacocinéticos	354
5.3	Aproximaciones modelizadas para algunos procesos biológicos complejos	356
5.3.1	Modelos de propagación e interacciones ecológicas	357
5.3.2	Modelos de crecimiento y diferenciación	361
5.3.3	Modelos de evolución	365
5.3.4	Modelos de procesos neuronales	368
	Bibliografía	373
	Índice alfabético	383