

Indice

	PAG.
1. Introducción. Historia y conceptos sobre biología celular	1
Niveles de organización en biología (2), límites y dimensiones en biología (2), la masa más pequeña de materia viviente (6), historia temprana de la citología (8), teoría celular (9).	
Estado actual de la biología celular	10
Citología y genética. Citogenética (10), citología y fisiología, fisiología celular (11), citología y bioquímica. Citoquímica (12), ultraestructura y biología molecular (13), fuentes bibliográficas en biología celular (13).	
Bibliografía	14
2. Estructura general de la célula	16
Forma y tamaño de la célula	16
La célula viviente. Estructura general	18
La célula fijada. Estructura general	20
Bibliografía	25

PRIMERA PARTE

COMPONENTES MOLECULARES DE LA CELULA

3. Componentes químicos de la célula	29
Población molecular de la célula	29
Agua, libre o ligada (31), sales y componentes minerales (32), macromoléculas, monómeros y polímeros (33).	
Aminoácidos y proteínas	34
Estructura primaria de las proteínas (36), estructura secundaria de las proteínas (38), estructura terciaria (39), uniones en la molécula proteica (40), cargas eléctricas de las proteínas (41).	
Hidratos de carbono	43
Polisacáridos complejos. Mucopolisacáridos. Mucoproteínas y glucoproteínas (45).	

	PÁG.
Lípidos	45
Lípidos en citología (49).	
Componentes de los ácidos nucleicos	51
Proporciones molares de las bases (54), el modelo de Watson-Crick del ADN (54), ácidos ribonucleicos (57).	
Bibliografía	57
4. Enzimas y metabolismo celular	58
Enzimas	59
Nomenclatura (59), especificidad (59), reacciones en cadena (60), factores que influyen en la actividad enzimática (60), coenzimas, grupos prostéticos activadores (61), centro activo de la enzima (62).	
Metabolismo celular	64
Ciclo de la energía (64), transformación de la energía (65), uniones de alta energía (66), concepto de oxidación y reducción (67).	
Respiración celular	69
Respiración anaerobia. Fermentación (70), respiración aerobia. Ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa (72), ciclo de Krebs y cadena respiratoria (73).	
Bibliografía	74
SEGUNDA PARTE	
MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA CELULA	
5. Instrumentos de análisis de las estructuras biológicas	77
Poder resolutivo del microscopio (78), métodos para aumentar el contraste. Microscopio de fase (78), microscopio de interferencia (82), microscopio de fondo oscuro. Ultramicroscopio (84), microscopio de polarización (84).	
Microscopía electrónica	87
Preparación del material biológico para microscopía electrónica (89).	
Difracción de rayos X	92
Bibliografía	96
6. Métodos para el análisis citológico y citoquímico	98
Examen vital (98), cultivo de tejidos (99), microcirugía (99).	
Fijación	100
Fijación para el microscopio electrónico (101), fijación por congelación-desección y congelación-sustitución (102), inclusión y corte (104).	

	<u>PÁG.</u>
Coloraciones citológicas	104
Mecanismos de coloración (105), metacromasia (106).	
Histoquímica y Citoquímica	108
Métodos de fraccionamiento celular (109), microquímica y ultramicroquímica (111).	
Métodos de coloración citoquímicos e histoquímicos	111
Citoquímica de proteínas (112), métodos basados en la detección de aldehidos (112), técnicas citoquímicas para los ácidos nucleicos (113), reacción nuclear de Feulgen (113), Periodic Acid Schiff o reacción de PAS (115), técnicas histoquímicas para lípidos. Reacción plasmal (116).	
Citoquímica de enzimas	116
Fosfatasas (118), estererasas (118), oxidasas (120), deshidrogenasas (120).	
Métodos histoquímicos basados en determinaciones físicas	121
Métodos citofotométricos (121), microincineración (espodografía) (124), microscopía de fluorescencia en histoquímica (124).	
Histoinmunología	125
Radioautografía en citoquímica	126
Bibliografía	133

TERCERA PARTE

BASES ESTRUCTURALES DE LA CELULA

7. Unidades elementales de estructura en los sistemas biológicos	135
El colágeno como un ejemplo de unidad fibrosa	136
La organización macromolecular del glucógeno en partículas (140).	
Estructuras membranosas elementales	141
Técnicas de las monocapas (141), figuras de mielina. Interpretación de las imágenes al microscopio electrónico (143).	
Bibliografía	146
8. La membrana celular	147
Estructura molecular de la membrana plasmática: teorías	149
Observaciones de la membrana plasmática con microscopía electrónica (151), la vaina de mielina (153), conos y bastones retinianos (156).	
Diferenciaciones de la superficie celular	159
Uniones estrechas (163).	
Composición química de la membrana plasmática. Gangliósidos	165
Cubiertas externas de la membrana celular. Glucoproteínas	167
Disociación y reasociación celular (168).	
Bibliografía	169

CUARTA PARTE

EL CITOPLASMA Y LOS ORGANOIDES CITOPLASMATICOS

	PÁG.
9. Matriz citoplasmática y ribosomas	173
Notas históricas sobre el citoplasma	175
Ergastoplasma (176), aparato o complejo de Golgi (177). Pri- meros estudios submicroscópicos sobre el citoplasma (178), al- gunas propiedades físico-químicas de la matriz citoplasmática (178).	
Organización química. Proteínas estructurales y enzimas solubles	181
Ultraestructura de la matriz citoplasmática (181).	
El ribosoma	182
Presencia y distribución (182), número y concentración (183), composición química (184), origen de los ribosomas (186), or- ganización macromolecular (186).	
Polirribosomas y síntesis de proteínas	187
Polirribosomas, longitud del ARN-m y de la cadena proteica (188).	
Bibliografía	189
10. Sistema vacuolar citoplasmático y los microsomas	191
Morfología general del sistema vacuolar	193
Reticulo endoplásmico (RE) (196).	
La membrana nuclear y la permeabilidad nuclear	199
El complejo de Golgi. Dictiosoma	203
Algunas propiedades citoquímicas del sistema vacuolar (208).	
Estudios bioquímicos. Microsomas	209
Subfraccionamiento de los microsomas (212), aislamiento de las membranas del Golgi (213).	
Funciones del sistema vacuolar	214
Sostén mecánico (214), intercambio (214), propiedades enzi- máticas (214), flujo de membrana y circulación (215), síntesis proteica y segregación de productos (216), secreción celular y el complejo de Golgi (218), RE agranular y metabolismo del glucógeno (218), conducción intracelular de impulsos (219).	
Bibliografía	219
11. Mitocondrias, estructura y función	222
Examen vital (223), cambios en el volumen y forma "in vivo" (223), fijación y coloración (224), morfología; forma, tamaño, distribución, orientación, número (224), estructura mitocon- drial básica (227), variaciones de la estructura mitocondrial (230), estructuras mitocondriales en algunos estudios funcio- nales (233), relación con los lípidos (233), acumulación de proteínas y otras sustancias (235), degeneración de las mito- condrias (235).	

	<u>PÁG.</u>
Funciones de las mitocondrias	237
Sistemas enzimáticos mitocondriales (238), localización de los sistemas enzimáticos mitocondriales (239), mesosomas y cadena respiratoria en las bacterias (242).	
Hinchamiento y contracción de las mitocondrias	242
Origen de las mitocondrias	245
Bibliografía	246
12. La célula vegetal, cloroplasto: estructura y función	248
Pared celular (248), plasmodesmos: continuidad de los citoplasmas celulares (251), matriz citoplasmática. Sistema vacuolar (253), complejo de Golgi, dictiosomas (256), mitocondrias (256).	
Plástidos: cloroplastos	258
Morfología (259), composición química (260), ultraestructura de los cloroplastos y de los granas (261), origen de la estructura lamelar de los cloroplastos (264).	
Funciones de los cloroplastos. Fotosíntesis	265
Reacciones en la luz o fotoquímicas (266), las reacciones en la oscuridad o termoquímicas de la fotosíntesis (267).	
Correlación entre la estructura y la función de los cloroplastos	268
El concepto de quantasoma (269).	
Bibliografía	270

QUINTA PARTE

BASES CELULARES DE LA CITOGENETICA

13. Introducción general al estudio del núcleo y de los cromosomas	275
Morfología del núcleo (constancia, forma, tamaño, número y posición) (277), estructura general del núcleo interfásico (278), concepto de mitosis y meiosis (278), mitosis (279), meiosis (279).	
Cromosomas	282
Morfología de los cromosomas (282), centrómero (284), constricciones secundarias (284), telómeros (285), satélite (285), zona nucleolar (285).	
Constantes morfológicas de los cromosomas. Cariotipo	285
Cromonema y ciclo del cromonema (289), eucromatina, heterocromatina y cromómeros (293), cromosomas especiales o gigantes (295), cromosomas politénicos (295), ensanchamientos o anillos de Balbiani (298), los cromosomas plumulados (299).	
Bibliografía	300

	PÁG.
14. División celular: mitosis y meiosis	301
Análisis citológico de la mitosis (304).	
Centro celular y aparato mitótico	308
Centríolo y estructuras pericentriolares (309), ciclo del centríolo durante la mitosis (311), centríolo y cilias (314), aparato mitótico (314).	
Aislamiento y estudios bioquímicos sobre el aparato mitótico ..	314
Aparato mitótico y movimientos anafásicos (317), citocinesis o clivaje celular (318).	
Meiosis	319
Las células germinativas de los animales (320), células germinativas de plantas fanerógamas (321), análisis de la meiosis (321), división meiótica I. (323), división meiótica II. (327).	
Bibliografía	329
15. Bases cromosómicas de la genética	331
Leyes de la herencia	331
Principio o ley de la segregación. Genotipo y fenotipo (332), principio o ley de la recombinación independiente (336), ligamiento y crossing-over (336), crossing-over, quiasmas y mapas genéticos (340), crossing-over y recombinación en la Neurospora (340).	
La alteración de los cromosomas y mecanismo de su reorganización	342
Mutación (342), deficiencia o delección (344), duplicación (345), translocaciones (345), inversión (346).	
Variación en el número de cromosomas	347
Haploidía (348), poliploidía (348), aloploidía (350), aneuploidía (351), poliploidía en los animales (352), endomitosis, politenia, polisomatía y reducción somática (352), variación somática en el número de cromosomas (353), variación de los cromosomas en el cáncer (353).	
Efecto genético de las radiaciones	353
Aberraciones cromosómicas por irradiación (355), mutaciones de células somáticas y germinales (357).	
Acción citogenética de los agentes químicos	358
1. Sustancias que actúan en la profase e interfase (358).	
2. Acción en la metafase y en etapas posteriores (359), acción sobre el huso (359).	
Acción mutagénica de sustancias químicas	361
Agentes estimulantes (361).	
Citogenética y evolución	361
Bibliografía	363
16. Determinación del sexo y citogenética humana	366
Cromosomas sexuales (368), cromatina sexual y cromosomas sexuales (369), vesícula sexual (372).	

	PÁG.
Herencia ligada al sexo	372
Genes ligados al cromosoma X (373), genes ligados al cromosoma Y (373), genes localizados en segmentos cromosómicos homólogos de ambos cromosomas X e Y (374), sistema neo-XY de determinación del sexo (374), ginandromorfos (375).	
Citogenética humana	377
Cariotipo humano normal (377), anormalidades del cariotipo humano (378), aberraciones autosómicas. Mogoismo (380), aberraciones de los cromosomas sexuales (381), alteraciones cromosómicas mixtas y mosaicos sexuales (383).	
Bibliografía	383

SEXTA PARTE

BASES MOLECULARES DE LA CITOGENETICA

17. Organización química y macromolecular de los cromosomas y nucléolo. Duplicación del ADN	387
Estudio citoquímico del núcleo	388
Nucleoproteínas (390), ADN (390), tipos de ARN (392), proteínas nucleares (393), enzimas nucleares (394), otros componentes nucleares (394), contenido en ADN del núcleo (395).	
Duplicación del ADN y ciclo vital de la célula	397
Mecanismo molecular de la síntesis de ADN (399), asincronismo en la duplicación del ADN (405).	
Organización macromolecular de los cromosomas y duplicación del ADN	409
Complejo sinaptonémico o ejes del cromosoma meiótico (411), ARN nuclear en el ciclo vital de la célula (412), proteínas en el ciclo vital de la célula (413).	
El nucléolo. Estructura y función	413
Aislamiento del nucléolo (418), funciones nucleolares y sitios de origen del ARNr y ARNt (418).	
Interrelaciones nucleo-citoplasmáticas	421
Control nuclear en la acetabularia (422), interrelaciones nucleo-citoplasmáticas en células con cromosomas politénicos y plumulados (422), diferenciación nuclear (423).	
Bibliografía	424
18. Genética molecular	427
Expresiones moleculares de la acción genética (428), fenilcetonuria y otras enfermedades humanas (429), teoría de un genoma enzima (430), genes y estructura de las proteínas. Anemia de células falciformes (432).	

	PÁG.
Genes y Síntesis proteica	434
Estructura molecular del ARNt (435), estructura molecular del ARNm (436).	
El código genético. Codon	438
Papel de los ribosomas en la síntesis proteica (440), código genético y mutaciones. Universalidad del código genético (441).	
La fina estructura de los genes	442
Recombinación en bacteriófagos (442).	
Regulación de la acción del gene	445
Inducción y represión enzimática	445
Genes reguladores (448), genes operadores. Operón (448), el operón- β -galactosidasa-permeasa (449), mecanismos de la regulación del gene (449).	
Bibliografía	450
19. Diferenciación, crecimiento, renovación y envejecimiento de las poblaciones celulares	452
Diferenciación	452
Determinación y organizadores embrionarios (453), diferenciación celular (454), diferenciaciones específicas del citoplasma (455), epiteliofibrillas o tonofibrillas (455).	
Crecimiento y renovación de las poblaciones celulares	457
Nuevos métodos para la investigación de la renovación celular (457), poblaciones celulares durante la vida embrionaria (459), clasificación de las poblaciones celulares (460), poblaciones celulares neoplásicas (461).	
Envejecimiento y muerte de las células	462
Cambios citológicos y citoquímicos en el envejecimiento (463), envejecimiento de las células nerviosas (465), cambios bioquímicos en la senilidad (465), muerte celular (467), modificaciones post-mortem de la célula. Necrobiosis (468).	
Bibliografía	470

SÉPTIMA PARTE

FISIOLOGIA CELULAR

20. Permeabilidad celular, fago-pinocitosis y los lisosomas	475
Presión osmótica y soluciones fisiológicas (475), concentración iónica y potenciales eléctricos de las membranas (477), difusión o permeabilidad pasiva (477), permeabilidad celular y transporte activo (479), propiedades del transporte activo (480), transporte activo y potencial de membrana (481), mecanismo de transporte iónico. Poros de la membrana celular (483),	

	PÁG.
sistemas de permeasa (486), penetración de moléculas más grandes (486), mecanismo de transporte activo (486).	
Ingestión de sólidos en masa y material líquido	487
Fagocitosis (488), pinocitosis (490), cubiertas externas y pinocitosis (491), micropinocitosis (492), pinocitosis y absorción de lípidos (494), pinocitosis y transporte activo (494).	
El lisosoma	496
Estabilidad del lisosoma y contenido enzimático (496), polimorfismo del lisosoma (499), lisosomas y fagocitosis (502), lisosomas y autofagia celular (502), microcuerpos (503).	
Bibliografía	503
21. Actividad mecánica y movimiento celular	506
Corriente citoplasmática (507).	
Movimiento amiboide	507
Mecanismos del movimiento amiboide (512).	
Movimiento ciliar	514
Estructura del aparato ciliar y flagelar (516), ultraestructura de cilias y flagelos (516), fisiología del movimiento ciliar (520), mecanismo del movimiento ciliar (520), bioquímica del movimiento ciliar (521), coordinación del movimiento ciliar (522), derivados ciliares (523).	
Movimiento muscular	526
Miofibrillas. Organización macromolecular (527), cambios macromoleculares durante la contracción (531), proteínas estructurales del músculo (532), teoría del mecanismo por deslizamiento de la contracción muscular (533), energía de la contracción (534), retículo sarcoplasmático. Actividad de las miofibrillas y relajación muscular (535).	
Bibliografía	538
22. Bases celulares de la conducción nerviosa y de la transmisión sináptica	540
El arco reflejo. Los potenciales de acción (541).	
Organización general de la neurona	542
Fibras nerviosas: diámetro y velocidad de conducción (543), estructura del axoplasma. Neurofibrillas y neurotúbulos (545).	
Conducción del impulso nervioso	549
Conducción saltatoria (552), respuestas graduadas en la neurona. Potenciales generadores y sinápticos (552).	
Transmisión sináptica	554
Transmisión química y eléctrica (555), las membranas sinápticas (561), vesículas sinápticas adrenérgicas (563), vesículas sinápticas y unidades cuánticas en la transmisión (565), aislamiento de terminaciones nerviosas y vesículas sinápticas. Sistema de la acetilcolina (568).	
Bibliografía	569

	PÁG.
23. Biología celular de la secreción	571
El ciclo secretorio. Métodos de estudio	572
Algunos aspectos citológicos del ciclo secretor (575), morfología submicroscópica de la secreción en diferentes células glandulares (577), un ejemplo de proceso secretorio: la célula pancreática (580), aislamiento y significado de los gránulos del cimógeno (580), ultraestructura de la secreción pancreática (581), secuencia de tiempo en los procesos de secreción intracelular (582).	
Mecanismo de síntesis proteica y de secreción en el páncreas	583
Bibliografía	585
Índice alfabético	587