

PROGRAMA 2000

A.R. KORNBLITT

DEPARTAMENTO: Ciencias Biológicas
ASIGNATURA: Introducción a la Biología Molecular y Celular
CARRERA: Lic. en Ciencias Biológicas: Ciclo Introductorio
CARÁCTER: Obligatorio
DURACIÓN DE LA MATERIA: Un cuatrimestre
HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 9; b) Problemas y Seminarios: 4; c) Laboratorio: 4. TOTALES: 17
ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Ninguna

PROGRAMA TEÓRICO:

1. Panorama general de la estructura y función celulares. Moléculas y células. Niveles de organización. Células procariotas y eucariotas. Conceptos de evolución y mutación, valor adaptativo. Selección natural. Cómo se estudia la célula. Microscopía óptica. Microscopía electrónica de transmisión y de barrido. Fraccionamiento subcelular. Ultracentrifugación. Histoquímica. Inmunofluorescencia. Inmunohistoquímica.
2. Ácidos nucleicos. Estructura del DNA. Métodos para determinación de secuencia. Estructura del tRNA. RNA mensajero. RNAs ribosómicos. Actividad catalítica del RNA. Hibridación. Genes estructurales y reguladores. Estructura de los genes de eucariotas. Intrones y exones. Procesamiento (splicing) del RNA mensajero. Procesamiento diferencial. Transcripción discontinua. Maduración. Concepto de elementos móviles en el DNA; transposones.
3. Biosíntesis de ácidos nucleicos. Bioquímica de la replicación del DNA y del RNA. Concepto de replicón. Transcripción. Transcripción inversa. Monitoreo de errores de replicación y transcripción. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
4. Proteínas. Estructura primaria, secundaria y terciaria. Métodos de purificación y determinación de secuencia. Cristalografía de rayos X. Estructura cuaternaria: subunidades, dominios, interacciones (cooperatividad y alosterismo). Proteínas globulares y fibrosas. Proteínas enzimáticas y proteínas estructurales. Modificaciones regulatorias. Receptores, anticuerpos, hormonas.
5. Biosíntesis de proteínas. Ribosomas. Código genético. Supresores. Modificaciones post-traduccionales. Antibióticos y síntesis de proteínas.
6. La tecnología del DNA recombinante (ingeniería genética). Enzimas de restricción. Zonas palindrómicas. Vectores. Clonado genómico y de cDNA. Concepto de sonda de DNA. Bancos de genes y de cDNA. Rastreo de bancos. Animales transgénicos. Anulación programada de genes por recombinación homóloga ("knock out"). Biotecnología.
7. Regulación de la actividad genética. Modelo procariótico: el operón lactosa. Elementos génicos de control: genes reguladores activos en cis y en trans. Interacciones DNA-proteínas. El operón triptofano. Regulación de la traducción por RNAs anti-sentido.

Elementos reguladores en células eucariotas: regiones pre-promotores, "enhancers" y "silencers". Factores de transcripción.

8. La membrana plasmática. La bicapa lipídica. Proteínas de membrana. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas. Métodos físicos para el estudio de la membrana. Criofractura y criograbado. El modelo de mosaico fluido. El uso de la electroforesis en geles de poliacrilamida para estudiar las proteínas de membrana. Transporte de macromoléculas. Exocitosis y endocitosis. Hoyos revestidos ("coated pits"). Fagocitosis. El tránsito vesicular de la célula.

9. La compartimentalización de las células eucariotas. El citosol. El retículo endoplasmático. Translocación de proteínas co- y post-traduccionales. El aparato de Golgi. Lisosomas y peroxisomas. Organoides con doble membrana: el núcleo, la mitocondria y el cloroplasto. Metabolismo celular: glucólisis, fermentaciones, ciclo de Krebs. Respiración aerobia. El problema y la solución de la conversión de energía: mitocondrias y cloroplastos como maquinarias productoras de ATP. El proceso quimiosmótico. La cadena respiratoria. El cloroplasto y el proceso de fotosíntesis. Ácidos nucleicos en mitocondrias y cloroplastos. Hipótesis sobre el origen endosimbiótico de las organelas celulares.

10. El citoesqueleto. Movimiento ciliar. Aspectos generales de los microtúbulos y los microfilamentos como estructuras cuaternarias dinámicas. Proteínas con afinidad por la actina en células no musculares. Filamentos intermedios. Organización del citoesqueleto. Uniones celulares: estrechas, desmosomas, hemidesmosomas. La matriz extracelular: colágeno, fibronectina, laminina.

11. El núcleo celular. La organización del DNA en cromosomas. Histonas y proteínas no-histónicas. El nucléolo. La membrana nuclear. Organización de las secuencias del DNA: repetitivas y únicas. El concepto de DNA egoísta. El ciclo celular. Mitosis. Control de la división celular. Meiosis. Reseña de la genética mendeliana: genotipo, fenotipo, homocigosis, heterocigosis, dominancia, co-dominancia, alelos múltiples. Leyes de Mendel y sus bases citológicas. Transferencia de material genético.

12. La célula vegetal. La importancia clave de la pared celular. Pared primaria y secundaria. Composición y estructura. Interacción y comunicación entre células vegetales: plasmodesmos. Organización interna: plástidos, vacuola, tonoplasto. Crecimiento, división y diferenciación de células vegetales.

13. El sistema inmunitario. Bases celulares de la inmunología. Funciones de los anticuerpos. Biología molecular de la respuesta inmune: estructura de las inmunoglobulinas. Clasificación de inmunoglobulinas. La generación de la diversidad de los anticuerpos. La selección clonal. Linfocitos T y B. Receptores de membrana. Linfocitos T y la inmunidad celular. El sistema de complemento.

14. Neuronas. Los canales activados por voltaje y el potencial de acción. Transmisión sináptica. Neurotransmisores. Desarrollo y conservación de la estructura neuronal. El desarrollo de las conexiones neuromusculares. Concepto de barrera hematoencefálica.

Proteínas de transporte. Las bombas protónicas. Transporte de moléculas pequeñas. Transporte activo. Gradientes iónicos. ATPasas. Bombas aspirantes e impelentes. Canales iónicos. Ionóforos.

15. Cómo se comunican las células entre sí: las señales claves. Mediadores químicos locales, hormonas y neurotransmisores. Receptores: de membrana e intracelulares. Concepto de unión (binding) de ligando a receptor. Segundos mensajeros: el AMP cíclico y el calcio. Modo de acción de los segundos mensajeros. Genes cuyos productos regulan la respuesta celular a señales externas: oncogenes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stryer, L. Bioquímica. Editorial Reverte, Barcelona (4a. edición).
2. Stryer, L. Biochemistry (4a. edición, en inglés). Freeman, New York (1995).
3. Alberts, B., Bray, D., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. Essentials in Cell Biology. An Introduction to the Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, New York & London (1997).
4. Alberts et al. Biología Molecular de la Célula, traducción al español de la 3a. edición de la cita nº3. Editorial Omega, Barcelona (1996). En Bs. As. distribuye Cúspide.
5. Lewin, B. Genes VI. John Wiley & Sons.
6. De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. Biología Celular y Molecular. Editorial El Ateneo, Buenos Aires (última edición).
7. Watson, J.D., Gilman, M., Witowski, J. y Zoller, M. Recombinant DNA. Second edition (1992). Freeman, Scientific American Books (sólo en inglés).
8. Old, R.W. y Primrose, S.B. Principios de Manipulación Genética. Introducción a la Ingeniería Genética. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. Distribuye Cúspide (1987).
9. Publicaciones periódicas: Scientific American o su edición en español, Investigación y Ciencia; La Recherche o su edición en español, Mundo Científico; Ciencia Hoy; Exactamente.
10. Freeland Judson, H. The Eighth Day of Creation. Makers of the Revolution in Biology. Penguin Books, London (1995).