

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
OCTAVO O NOVENO
SEMESTRE

Asignatura BIOLOGÍA CELULAR	Ciclo TERMINAL Y DE ESPECIALIZACIÓN	Área BIOLOGÍA	Departamento BIOLOGÍA
--	--	--------------------------------	--

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OPTATIVA	Clave 0070	TEORÍA 3 h/48h	PRÁCTICA 0 h	CRÉDITOS 6
-----------------	-------------------	-----------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

Comprender de manera integral la composición química, la estructura y el funcionamiento celulares a la luz de los avances más recientes, estudiar la gran diversidad celular y entender las teorías del origen y evolución de los seres vivos, los antecedentes y métodos para el estudio de la célula, así como las estructuras y mecanismos celulares involucrados en forma y sostén, interacción con el medio ambiente e intercelular, motilidad, procesamiento de biomoléculas, transformación de energía, reproducción y comunicación.

UNIDADES TEMÁTICAS

HORAS POR UNIDAD	UNIDADES
8T 8h	<p>1. PRINCIPALES MOLÉCULAS DE LA MATERIA VIVA</p> <p>1.0. Introducción al estudio de la Biología Celular.</p> <p>1.1. Niveles de organización de la materia viva. Generalidades. Átomo, molécula, célula, colonia, tejido, órgano, aparato, sistema e individuo.</p> <p>1.2. Agua: Estructura y características importantes para la vida.</p> <p>1.3 Carbohidratos. Generalidades, clasificación e importancia. Funciones biológicas, definición (fórmula general). Aldosas y cetosas; enantiómeros (D y L); furanosas y piranosas; Azúcares alfa y beta. Isómeros (p.ej. glucosa, galactosa y manosa), derivados de azúcares (p.ej. N-acetilglucosamina, ácido glucurónico). Enlace glicosídico; disacáridos y polisacáridos.</p> <p>1.4 Lípidos. Generalidades, clasificación e importancia. Definición. Saponificables y no saponificables. Estructura y función de: ceras, triglicéridos, fosfolípidos, esfingolípidos, esteroides, isoprenoides y glucolípidos.</p>

	<p>1.5. Aminoácidos . Generalidades, clasificación e importancia. Definición (fórmula general), estados de ionización, enantiómeros (D y L), clasificación , símbolos de tres letras, aminoácidos no comunes (modificados), derivados biológicos no proteicos de aminoácidos.</p> <p>1.6. Proteínas. Generalidades, clasificación e importancia. Enlace peptídico, dipéptido-polipéptido, proteína, extremos amino y carboxilo, estructuras primaria-cuaternaria. Criterios de clasificación.</p> <p>1.7. Ácidos nucleicos. Generalidades, clasificación e importancia. Purinas, pirimidinas, ribosa, desoxirribosa, nucleósidos, nucleótidos en el ADN y el ARN. Modelo de Watson y Crick. Estructura y organización del núcleo y del nucléolo. Conceptos básicos y descripción general de los procesos de replicación, transcripción (región promotora, operón, procesamiento transcrito primario eucariote) y traducción (estructura y función de ARN ribosomal, de transferencia y mensajero). Generalidades del concepto de mutación.</p>
<p>4T 4h</p>	<p>2. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CÉLULA</p> <p>2.1. Origen de la vida y evolución celular. Teoría del origen de la vida propuesta por A. Oparin y J. Haldane. Modelos protobióticos. Experimentos de S. Miller y H. Urey. Metabolismo: definición, origen y evolución (teoría de N. Horowitz); catalizadores proteicos y ribonucleoproteicos; diversificación del metabolismo: necesidad de oxígeno, fuentes de carbono y energía. Procariontes y eucariontes: principales características; teorías de endosimbiosis y del origen del núcleo y retículo endoplasmático. Diversidad celular: aportaciones de C. Linnaeus y C. Darwin, características principales de los cinco reinos de R. Whittaker y de los tres dominios de C. Woese.</p> <p>2.2. Antecedentes y generalidades sobre el estudio de la célula. Teoría celular y su impacto en el momento histórico. Principales aportaciones a la biología celular realizadas por Hook, Leeuwenhoek, Schwann, Schleiden, Pasteur, Virchow, Mendel, Morgan, Miescher, Avery-MacLeod-McCarty, Hershey-Chase, Watson-Crick.</p> <p>2.3. Métodos para el estudio de la célula. Microscopía: fundamentos (amplificación y poder de resolución). Conceptos básicos de los procesos de fijación, inclusión, corte y tinción. Microscopio fotónico: estructura del microscopio y principales características aplicaciones de las técnicas de campo claro, contraste de fases, campo oscuro, inmunofluorescencia y confocal. Microscopio electrónico: estructura del microscopio y principales características y aplicaciones de las técnicas de transmisión de electrones, sombreado metálico, criofractura y de barrido. Separación de fracciones celulares: centrifugación (diferencial y en gradiente de densidad). Concepto y aplicaciones generales de la citometría de flujo.</p>

<p>8T 8h</p>	<p>3. ESTRUCTURAS DE SOSTÉN, ASOCIACIÓN Y RECONOCIMIENTO</p> <p>3.1. Pared Celular. Composición, estructura, función e importancia. Pared celular de eucariontes: protistas, hongos y plantas. Generalidades de pared celular de procariontes (Gram positivas, Gram negativas y Archea).</p> <p>3.2. Matriz Extracelular. Definición y tipos celulares que la presentan. Composición, estructura, función e importancia. Proteoglicanos (heparina, condroitina y keratano), no-proteoglicanos (ácido hialurónico, fibronectina, colágena, elastina, laminina). Eventos celulares donde la matriz juega un papel primordial como adherencia y migración. Uniones intercelulares: estructura y función de uniones adherentes, impermeables y comunicantes (plasmodesmos); tipos de tejidos donde tienen una participación importante.</p> <p>3.3. Glicocálix. Composición, estructura, función e importancia (comunicación y reconocimiento celular).</p> <p>3.4. Membranas biológicas. Composición (lípidos, proteínas y carbohidratos), estructura (modelo de mosaico fluido) y funciones. Asimetría y diversidad en la composición de diferentes membranas biológicas (procariontes, eucariontes y orgánulos). Factores críticos determinantes de la fluidez.</p> <p>3.5. Transporte transmembranal. Transporte pasivo: difusión simple y facilitada. Transporte activo, cotransporte. Concepto de potencial de membrana. Transporte masivo mediado por vesículas: fagocitosis, endocitosis (pinocitosis y mediada por receptores) y exocitosis.</p>
<p>6T 6h</p>	<p>4. CITOESQUELETO Y MOTILIDAD CELULAR</p> <p>4.1. Importancia del citoesqueleto. Soporte y estructura; organización espacial (posicionamiento de orgánulos); movimiento de materiales, vesículas y orgánulos; contractilidad y motilidad.</p> <p>4.2. Componentes del citoesqueleto y su función. Composición, estructura, localización y dinámica de:</p> <p>a) Microtúbulos: proteínas asociadas a microtúbulos (MAPs); proteínas motoras (kinesinas y dineínas); centros organizadores de microtúbulos (centrosomas y cuerpos basales).</p> <p>b) Microfilamentos: miosina y la contracción muscular (sarcómero); motilidad y contractilidad no muscular (microvellosidades, pseudópodos, lamelipodios).</p> <p>c) Filamentos intermedios: Asociación con otros componentes del citoesqueleto (plectinas). Funciones de sostén y estructura específica de tejido. Participación en desmosomas y hemidesmosomas.</p>

<p>7T 7h</p>	<p>5. SISTEMAS MEMBRANOSOS INTRACELULARES</p> <p>5.1. Retículo endoplasmático. Características estructurales de los retículos endoplasmáticos liso y rugoso. Retículo endoplásmico liso. Funciones como: metabolismo de lípidos (síntesis de lípidos de membrana, hormonas esteroideas, lipoproteínas), reacciones de detoxificación, liberación de glucosa-6-fosfato y secuestro de calcio . Retículo endoplásmico rugoso. Proteínas sintetizadas en RER, citosol, mitocondria y cloroplasto; el péptido señal, la partícula de reconocimiento de la señal (SRP), el receptor de la SRP y el traslocón; otras secuencias que especifican el destino de una proteína; modificaciones post-traduccionales (puentes disulfuro, plegamiento y glicosilaciones).</p> <p>5.2. Aparato de Golgi. Estructura y organización del aparato de Golgi (red cis de Golgi, regiones cis, media y trans, red trans de Golgi); glicosilaciones. Transporte de materiales a través del aparato de Golgi (vesículas y maduración de cisternas). Generalidades de vesículas de transporte y sus destinos (clatrina, COPI y COPII, v y t SNAREs). Concepto de secreción constitutiva y regulada. Reciclaje de membranas.</p> <p>5.3. Lisosomas y vacuola de células de plantas y hongos. Formación de lisosomas (manosa-6-fosfato y su receptor); composición enzimática y pH; funciones en digestión, defensa y autofagia. Lisosoma primario, secundario y cuerpos residuales. Vacuola de células de plantas y hongos: composición y funciones.</p> <p>5.4. Peroxisomas y glioxisomas. Definición de microcuerpos y algunos ejemplos. Peroxisomas y glioxisomas. Generalidades de los procesos en los que intervienen.</p>
<p>6T 6h</p>	<p>6. ORGÁNULOS INVOLUCRADOS EN LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA</p> <p>6.1. Mitocondria. Importancia de la mitocondria en el funcionamiento celular. Estructura y ultraestructura de la mitocondria. Membrana externa (composición, porinas), espacio intermembranal o perimitocondrial (citocromo C). Membrana interna (moléculas involucradas en la cadena respiratoria o de transporte de electrones, ATP sintasa, complejo de la translocasa). Matriz mitocondrial (conceptos generales del ciclo de los ácidos tricarbónicos, vía de la β-oxidación y ciclo de la urea). ADN y genes mitocondriales, y herencia materna. Transporte de electrones (potencial redox, teoría quimiosmótica) y fosforilación oxidativa.</p> <p>6.2. Cloroplasto. Estructura de los plástidos (cloroplastos, cromoplastos, leucoplastos). Ultraestructura del cloroplasto: membrana externa, espacio intermembranal, membrana interna, estroma (fase oscura de la fotosíntesis, ciclo de Calvin, concepto general de Rubisco). ADN cloroplástico, genes cloroplásticos. Tilacoides y espacio tilacoideo o lumen tilacoideo (pigmentos fotosintéticos, fotosistemas I y II, ATP sintasa). Fase luminosa de la fotosíntesis: transporte de electrones, fosforilación oxidativa y generación de fuerza reductora.</p>

<p>6T 6h</p>	<p>7. REPRODUCCIÓN CELULAR 7.1. Eucarionte. Fases de ciclo celular (eventos en cada una). Control del ciclo celular (puntos de control, ciclinas, cinasas dependientes de ciclinas e inhibidores). Mitosis: Fases de la mitosis y sus principales eventos. Meiosis: Fases de la meiosis y sus principales eventos. Recombinación genética (sinapsis, entrecruzamiento y quiasmas). Reducción de la ploidía. 7.2. Procarionte. Fisión binaria (<i>oriC</i>, proteína FtsZ). Casos donde no ocurre la citocinesis. 7.3. Muerte celular. Eventos que llevan a muerte celular por necrosis o apoptosis.</p>
<p>3T 3h</p>	<p>8. COMUNICACIÓN CELULAR 8.1. Células eucariontes. Características básicas de los sistemas de señalización celular. Segundos mensajeros (AMPc, proteínas G y mensajeros lipídicos). Señalización por calcio. Receptores con función de cinasa de tirosina y cascadas río abajo como Ras y MAPK (cinasas y fosfatasas). Señales originadas de contactos célula-célula y célula-sustrato. Convergencia, divergencia e intercomunicación de vías de señalización. Vías de señalización que llevan a la muerte celular por apoptosis. 8.2. Células procariontes. Principales moléculas que participan en la comunicación entre células Gram negativas, entre células Gram positivas y entre células procariontes y eucariontes.</p>

TOTAL 48T=48H

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Karp G. *Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments.* 7ª Edición. Ed. John Wiley & Sons Inc. 2013.
2. Lodish H, Berk A, Kaiser CH, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. *Molecular Cell Biology.* 7ª Edición. Ed. W. H. Freeman and Co. 2012.
3. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. *Molecular Biology of the Cell.* 5ª Edición. Ed. Garland Science. 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. *Essential Cell Biology.* 3ª Edición. Ed. Garland Science. 2011.
2. Nelson DL, Cox MM. *Lehninger Biochemistry Principles.* 6ª Edición. Ed. W. H. Freeman and Co. 2012.
3. Berg JM, Tymoczko J, Stryer L. *Biochemistry.* 7ª Edición. W. H. Freeman and Co. 2012.
4. Madigan M.T, Martinko J.M., Stahl D and Clark D.P., *Brock Biology of microorganisms,* 13ª Edición. Pearson Benjamin Cummings. 2012.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Conferencias, seminarios, proyección de videos, elaboración de modelos, trípticos, proyectos de investigación bibliográfica, visitas a páginas de internet.

FORMA DE EVALUAR

La evaluación deberá ser permanente, basada en la aplicación al menos de dos exámenes parciales y un departamental, así como lectura, análisis y discusión de artículos científicos, participación en clase, trabajos de investigación bibliográfica y/o ejercicios complementarios.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Egresados de carreras Médico-Biológicas (QFB, QBP, Biólogos, Médicos, etc.), preferentemente con algún posgrado en biología celular, bioquímica, biomedicina o biología molecular.