



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
 Programa de actividad académica



Denominación:	BIOQUÍMICA			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Biología Experimental, Biomedicina		No. Créditos: 8
Carácter: Optativo de elección		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 4	Práctica: 0	Horas al Semestre 64
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Objetivo general: Analizar la composición y organización molecular de los seres vivos, estudiando la estructura y función de proteínas y enzimas, la organización de la célula y los mecanismos regulatorios que integran las redes metabólicas y de señalización en los sistemas biológicos

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Agua y sus propiedades	4	0
3	Química del carbono	4	0
4	Aminoácidos y proteínas	10	0
5	Enzimas	10	0
6	Biomembranas	4	0
7	Termodinámica y Bioenergética	4	0
8	Regulación e integración metabólica	8	0
9	Fosforilación oxidativa y fotofosforilación	10	0
10	Transducción de señales	8	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1.1 Orígenes y desarrollo de la Bioquímica 1.2 La lógica molecular de los seres vivos
2	Agua y sus propiedades 2.1 Moléculas polares, no polares, anfipáticas 2.2 Interacciones débiles: puentes de hidrógeno, fuerzas de van der Waals, etc. 2.3 Propiedades físicas del agua 2.4 Estructura del agua, líquida 2.5 El agua como solvente y osmolaridad 2.6 Conceptos de ácidos, bases, pH, pK, amortiguadores
3	Química del carbono 3.1 Propiedades del átomo de carbono 3.2 Reactividad del carbono con otros átomos para formar grupos funcionales
4	Aminoácidos y proteínas 4.1 Clasificación de los aminoácidos 4.2 Propiedades de los aminoácidos: grado de polaridad de la cadena lateral, comportamiento ácido-base, punto isoeléctrico, absorción de luz, reactividad de las cadenas laterales, aminoácidos esenciales 4.3 Péptidos y enlace peptídico 4.4 Proteínas 4.4.1 Funciones 4.4.2 Clasificación 4.4.3 Estructura de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria y quinaria 4.4.4 Fuerzas no covalentes en la estructura proteica 4.4.5 Patrones básicos de plegamiento 4.4.6 Formación de oligómeros 4.4.7 Estructura supersecundaria, dominios, estructura modular y evolución de proteínas

Unidad	Tema y Subtemas
	4.4.8 Familias y superfamilias de proteínas 4.5 Plegamiento nativo y desnaturalización 4.6 Determinación y predicción de la estructura tridimensional, predicción de la función a partir de la secuencia y estructura 4.7 Interacción de proteínas con otras moléculas 4.8 Actividad: Los alumnos aprenderán a utilizar bases de datos de proteínas cristalizadas y con ellas utilizarán programas de cómputo que permiten visualizar la estructura de una proteína, así como las interacciones entre los aminoácidos que la conforman (y sus grupos funcionales) para un mayor entendimiento de las diferentes estructuras que se pueden formar con una secuencia de aminoácidos
5	Enzimas 5.1 Clasificación y nomenclatura 5.2 Sitio catalítico y sitios alostéricos 5.3 Residuos y unidades catalíticas 5.4 Cofactores y coenzimas 5.5 Cinética enzimática 5.5.1 Generalidades sobre cinética química 5.5.2 Modificación química de proteínas mediante reactivos específicos de grupo 5.5.3 Cinética enzimática de sistemas unireactantes 5.5.4 Cinética de sistemas multireactantes 5.5.5 Cálculo de parámetros cinéticos 5.5.6 Deducción de ecuaciones por el método de King-Altman 5.5.7 Determinación de mecanismos cinéticos por estudios de velocidades iniciales 5.5.8 Inhibición y activación de la actividad enzimática 5.5.9 Determinación de mecanismos cinéticos por estudios de inhibición por productos y análogos de sustratos y productos 5.5.10 Efecto del pH sobre la catálisis enzimática 5.5.11 Efecto de la temperatura sobre la catálisis enzimática 5.6 Comportamiento cinético oscilatorio 5.7 Mecanismos de catálisis enzimática
6	Biomembranas 6.1 Estructura de los lípidos 6.2 Estructura y modelos de membrana 6.3 Seminario: microdominios: balsas lipídicas 6.4 Proteínas de membrana: transmembrana, ancladas por glucosil-fosfatidil inositol 6.5 Interacciones lípido-proteína 6.6 Métodos de estudio
7	Termodinámica y Bioenergética 7.1 Leyes de la termodinámica 7.2 Sistemas y funciones termodinámicas, conceptos de energía libre, entropía, entalpía 7.3 Reacciones químicas y el cambio en la energía libre 7.4 ATP y la transferencia de grupos fosforilo. Importancia de acoplar la hidrólisis del ATP a reacciones termodinámicamente desfavorables 7.5 Reacciones de oxidación y reducción biológicas. Potenciales redox y transferencia de electrones 7.6 Estado al equilibrio y estado estable
8	Regulación e integración metabólica 8.1 Metabolismo, anabolismo y catabolismo, moléculas que intervienen en el flujo de energía 8.2 Pasos limitantes en la regulación de vías metabólicas 8.3 Análisis de control metabólico y coeficientes de control de flujo 8.4 Regulación por retroalimentación 8.5 Bosquejo general de vías metabólicas, vías centrales del metabolismo 8.6 Glucólisis. Fases de inversión y de generación de energía. Regulación 8.7 Ciclo del ácido cítrico. Introducción y pérdida de 2 átomos de carbono. Regeneración de oxalacetato. Regulación 8.8 Gluconeogénesis. Regulación 8.9 Regulación del metabolismo por: modificación covalente (fosforilación y desfosforilación) 8.10 Transporte de metabolitos y regulación metabólica 8.11 Regulación dependiente de metabolitos: proteína cinasa dependiente de AMP 8.12 Especialización metabólica en los órganos. Isoenzimas 8.13 Integración del metabolismo y regulación concertada 8.14 Modelaje de vías metabólicas
9	Fosforilación oxidativa y fotofosforilación 9.1 Estructura de las mitocondrias, reacciones metabólicas que ocurren en el organelo. Transferencia de electrones por los cuatro complejos respiratorios en la mitocondria y mecanismo de síntesis de ATP 9.2 Regulación de la fosforilación oxidativa 9.3 La mitocondria es un organelo que importa a la mayoría de sus proteínas 9.4 Características generales de la fotofosforilación, estructura de los cloroplastos 9.5 Absorción de la luz, análisis de los diferentes tipos de fotosistemas y complejos protéicos que intervienen en la transferencia de electrones 9.6 El flujo de electrones motivado por la luz, la reacción de fotólisis del agua

Unidad	Tema y Subtemas
	9.7 Síntesis de ATP por la fotofosforilación 9.8 El cloroplasto es un organelo con información genética y que importa una gran cantidad de sus proteínas
10	Transducción de señales 10.1 Estrategias de señalización: proteínas cinasas, proteínas G y proteínas acopladoras 10.2 Etapas de la transducción de señales 10.3 Receptores intracelulares y su mecanismo de señalización 10.4 Receptores de la superficie celular: Clasificación, estructura 10.5 Receptores acoplados a proteínas G triméricas: señalización mediada por cAMP y mediada por fosfatidil inositol 3 fosfato y diacilglicerol 10.6 Receptores tipo tirosina cinasas 10.7 Transmisión de señales asociada al receptor de insulina 10.8 Receptores de citocinas clase I y II 10.9 Receptores de antígenos de las células hematopoyéticas 10.10 Receptores tipo Ser/Tre cinasas 10.11 Vías de transmisión de señales 10.11.1 Vía de la fosfatidil inositol 3' cinasa 10.11.2 Vía de la fosfolipasa C g 10.11.3 Vía Ras-MAP cinasas 10.11.4 Vía de los factores STAT 10.11.5 Vía del NF k B 10.12 Regulación de la magnitud y duración de la señal 10.13 Transmisión de señales y enfermedad

Bibliografía Básica:

- Hicks J. J., *Bioquímica*, Interamericana, México, 2006.
- Alberts B. *et al.*, *Molecular biology of the cell*, Garland Publishing, Inc. 5ª. Ed., New York, 2008.
- Voet D. y Voet JG, Pratt ChW., *Fundamentals of Biochemistry*, John Wiley & Sons Inc Ed. 3a, 2008.
- True HL., The battle of the fold: chaperones take on prions. *Trends Genet*, 22(2), 2006, 110-7.
- Wu J., Kaufman RJ., From acute ER stress to physiological roles of the Unfolded Protein Response. *Cell Death and Differentiation*, 13(3), 2006, 374.
- Berg, Tymoczko, Stryer. *Biochemistry*. 7th ENTER. W.H. Freeman & Oc.
- Lehninger A.L. Nelson D.L. Cox M.M. 2004. *Principing of biochemistry*. 4th Enter. W.H. Freeman.

Bibliografía Complementaria:

- Gianchandani EP, Brautigan DL, Papin JA., Systems analyses characterize integrated functions of biochemical networks *Trends Biochem. Sci*, 31(5), 2006, 284-291.
- Bianco R, Melisi D, Ciardiello F, Tortora G. Key, Cancer cell signal transduction pathways as therapeutic targets. *Eur J Cancer*, 42(3), 2006, 290-294.
- Shibuya M, Claesson-Welsh L., Signal transduction by VEGF receptors in regulation of angiogenesis and lymphangiogenesis. *Exp Cell Res*, 312(5), 2006, 549-560.
- Vogel V., Mechanotransduction involving multimodular proteins: Converting Force into Biochemical Signals. *Ann Rev Biophys Biomol Structure*, 35, 2006, 459-488.
- Hunte C., Specific protein-lipid interactions in membrane proteins. *Biochem Soc Trans*, 33, 2005, 938-942.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Perfil profesiográfico:

El profesor o profesores deberán contar con el grado de maestría o doctorado y poseer amplios conocimientos y experiencia en bioquímica, así como tener experiencia docente.