

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
Plan de estudios: Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
Unidad de aprendizaje: Biofísica				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Químico Biológicas Semestre: 6			
Elaborada por: Dra. Carmen Nina Pastor Colón				Fecha de elaboración: enero 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
BI35CP04 0109	4	1	5	9	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: En esta unidad de aprendizaje se aplican los principios de la física y la química, y los métodos del análisis matemático y el modelado computacional, para entender cómo funcionan los sistemas biológicos. Está organizado de acuerdo con una visión física, pero está inspirado en problemas biológicos concretos. Cada tema inicia con el planteamiento de un problema biológico, y después se discute la física, matemáticas y computación relevantes para abordarlo. Se comienza con aspectos cuantitativos de la biología, los bloques de construcción de las células y organismos, las escalas de tiempo relevantes y los sistemas modelo más utilizados. En seguida se tratan aspectos que se pueden tratar al equilibrio, para luego introducir al tiempo como una variable esencial. Continúa con una introducción a las redes biológicas, y los patrones que se forman en tiempo y espacio en los seres vivos. Se discuten los problemas a los que se enfrentan los que proponen modelos cuantitativos o cualitativos en biología. Desarrolla en el estudiantado la capacidad de abstraer la información esencial para plantear e interpretar problemas biológicos en términos de modelos físicos y matemáticos, además de promover el manejo de tecnologías de la información y la comunicación.</p>
<p>Propósito: Integre los conocimientos y habilidades previamente adquiridos en física, química, matemáticas y computación, mediante el análisis de casos icónicos en biología cuantitativa, a su área de interés en biología, para resolver los problemas planteados con ética profesional.</p>
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</p>

Competencias genéricas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● CG17 Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes. ● CG20 Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. ● CG25 Compromiso con su medio sociocultural. ● CG26 Compromiso con la calidad. ● CG27 Compromiso ético. 	
Competencias específicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● CE3 Propone métodos matemáticos y estadísticos aplicables al método científico mediante la integración y aplicación de teorías matemáticas para solucionar problemas biológicos transversales y multidisciplinares con compromiso ético y profesional. ● CE4 Relaciona la teoría con situaciones reales mediante el análisis y aplicación de conceptos físicos y matemáticos para atender y solucionar problemas biológicos a diferentes niveles de organización de materia y sociales promoviendo el desarrollo sustentable y ético de la sociedad. ● CE5 Establece relaciones lógicas mediante el análisis y observación entre problemas químico-biológicos y conceptos termodinámicos para comprender sistemas complejos, de salud pública, ecológicos y ambientales contribuyendo a la mejora del entorno y el bienestar social. 	

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
1. Introducción.	1.1 Distintos tipos de modelos en biología 1.2 Escalas espaciales en biología: estructura básica de células y organismos. 1.3 Escalas temporales en biología 1.4 Sistemas modelo, a nivel molecular, celular y de organismos
2. Estados en reposo.	2.1 Equilibrios químicos y mecánicos en células vivas: repaso de termodinámica. 2.2 La entropía y su papel en sistemas biológicos: mecánica estadística básica. 2.3 Sistemas de estados discretos: canales iónicos y cooperatividad. 2.4 Caminatas aleatorias y estructura de macromoléculas: proteínas y ácidos nucleicos. 2.5 La electrostática de soluciones salinas: apantallamiento y condensación. 2.6 La arquitectura de varillas celulares: el citoesqueleto, los cromosomas y sus deformaciones. 2.7 Las membranas biológicas: vida en dos dimensiones, elasticidad, fusión y fisión.
3. Estados en movimiento.	3.1 El agua y sus flujos.

	<p>3.2 Difusión y su papel en sistemas biológicos: transporte activo y pasivo.</p> <p>3.3 El papel de los ambientes hacinados y desordenados en los equilibrios y en la dinámica.</p> <p>3.4 Ecuaciones de velocidad y de dinámica: las enzimas y la creación/destrucción del citoesqueleto.</p> <p>3.5 Motores moleculares.</p> <p>3.6 La electricidad en sistemas biológicos y el modelo de Hodgkin-Huxley.</p> <p>3.7 Interacción de la luz con sistemas biológicos: fotosíntesis y visión.</p>
4. Redes y patrones.	<p>4.1 La organización de redes biológicas: metabólicas, genéticas, de señalización y celulares.</p> <p>4.2 Orden en el tiempo y en el espacio: morfógenos, oscilaciones temporales y contactos entre células.</p> <p>4.3 Flujos de información en sistemas biológicos.</p> <p>4.4 Los problemas generales del modelado de sistemas biológicos.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	(x)
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	(x)	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	(x)	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	(x)
Mapa mental	(x)	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	(x)
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()

Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	(x)
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	()	Método de proyectos	()
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(x)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(x)	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
Exámenes parciales	40%
Participación en clase	10%
Realización de práctica	50%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o doctorado en Física, Biofísica, Biología, Medicina o áreas afines
--

REFERENCIAS

<p>Básicas: Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J. y García, H. G. (2013). <i>Physical biology of the cell</i>. 2a edición. Ed. Garland Science. Milo, R., Phillips, R. (2015) <i>Cell Biology by the numbers</i> 1a edición. Ed. Garland Science</p> <p>Complementarias: Sperelakis, N. (2012). <i>Cell physiology source Book: Essentials of membrane biophysics</i>. 4a edición. Ed. Academic Press.</p>

Nelson, P. (2007). *Biological physics*. Ed. W.H. Freeman.
Glaser, R. (2012). *Biophysics: an introduction*. 2a edición. Ed. Springer.
Bialek, W. (2012). *Biophysics: searching for principles*. Ed. Princeton University Press.
Jackson, M. B. (2006). *Molecular and cellular biophysics*. Ed. Cambridge University Press.

Web: www.biophysics.org

Otras: Artículos y otros materiales orientados por el profesorado.