

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:	CAMPUS LEÓN, DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS									
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Licenciatura en Ingeniería Biomédica									
NOMBRE DE LA MATERIA:								CLAVE:	BBB-02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16 Febrero del 2012							HORAS/SEMANA/SEMESTRE		
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	16 Febrero del 2012									
ELABORÓ:	Dra. Laura Edith Castellano Torres, Dr. Arturo Vega González, Dr. Birzabith Mendoza Novelo									
PRERREQUISITOS:							TEORÍA:	4		
CURSADA Y APROBADA:	Ninguno						PRÁCTICA:	2		
CURSADA:	Ninguna						CRÉDITOS:	10		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:	DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA					
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:	ÁREA BÁSICA	X	ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL					
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:	CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO			
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:	OBLIGATORIA	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA		ACREDITABLE	
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:	SÍ		NO	X						
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y describir los términos empleados en el estudio de la estructura y función de las células</li> <li>• Asociar la estructura y función de las células con diferentes tejidos</li> <li>• Comprender y aplicar leyes, principios de termodinámica y enzimología</li> <li>• Conocer la Química de los organismos vivos.</li> </ul>										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>La materia de Bioquímica contribuye a las siguientes competencias cognitivas, metodológicas y de laborales-sociales :</p> <p>C1. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área químico - médico -biológicas.</p> <p>C5. Buscar, interpretar y utilizar información científica. M3. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.</p> <p>M7. Estimar el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.</p> <p>M10. Analiza y verifica tecnología para el procesamiento, adquisición y transmisión de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos en el área de la salud.</p> <p>M11. Demuestra destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.</p> <p>LS3. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto- aprendizaje y la persistencia.</p> <p>LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Ingeniería Biomédica.</p>										

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

### PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo estudiar las biomoléculas y sus propiedades bioquímicas, para poder entender los mecanismos bioquímicos que se llevan a cabo en el organismo vivo.

Este curso se ha dividido en tres unidades temáticas:

**Conceptos Fundamentales:** Se establecen y explican los conceptos básicos sobre la organización estructural y funcional de las células así como las propiedades fisicoquímicas del agua y como éstas afectan el comportamiento de las biomoléculas. También, se analizan los conceptos básicos de la termodinámica aplicados a la bioquímica.

**Biomoléculas- Carbohidratos y Lípidos:** Se explican las características físicas, químicas y funcionales de azúcares, disacáridos y polisacáridos, así como su importancia en la conformación de los seres vivos

**Biomoléculas - Proteínas, ácidos nucleicos y enzimas:** Se explican las características físicas, químicas y funcionales las proteínas. Se explica el papel biológico de los polinucleótidos. Se establece la importancia biológica de la función enzimática y se describe la estructura de una enzima.

Al término del curso, el alumno será capaz de ubicar a la Bioquímica como parte de la ingeniería biomédica y explicar su importancia, conocer la importancia de la estructura y función de las biomoléculas y conocer los aspectos básicos de la estructura y funcionamiento celular.

### RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Los insumos de esta unidad son química general y química orgánica básica. A su vez esta unidad de aprendizaje proveerá los insumos para biología celular, biología molecular, anatomía y fisiología, neurofisiología y biofísica medica.

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Conceptos Fundamentales</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	14 horas teoría, 7 horas prácticas
--	--------------------------------	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y describir los términos empleados en el estudio de la estructura y función de las células</li> <li>• Asociar la estructura y función de las células con diferentes tejidos</li> </ul>	<p><b>1.1 La lógica molecular de los seres vivos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Axiomas fundamentales de los seres vivos</li> <li>b. Espacio, tiempo y energía de los seres vivos</li> <li>c. La jerarquía de la organización molecular de los seres vivos</li> </ol> <p><b>1.2 El agua y su importancia en bioquímica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Propiedades físicas del agua</li> <li>b. Estructura del agua líquida</li> <li>c. El agua como solvente</li> <li>d. Conceptos de acidez y alcalinidad.</li> <li>e. Escala de pH y punto isoeléctrico</li> <li>f. Soluciones amortiguadoras.</li> </ol> <p><b>1.3 Aspecto termodinámicos básicos aplicados a la bioquímica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Conceptos fundamentales en termodinámica</li> <li>b. Fuerzas intermoleculares y propiedades de material</li> <li>c. Energía, primer principio de la termodinámica</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la biología</li> <li>• Integrar el conocimiento adquirido</li> <li>• Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos</li> <li>• Madurar los conceptos adquiridos.</li> <li>• Racionalizar de manera científica los fenómenos naturales</li> <li>• Reconocer la importancia de la explicación científica de los fenómenos naturales</li> <li>• Analizar, sintetizar y presentar información</li> <li>• Trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario</li> <li>• Conducir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de equipos de trabajo</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• El compromiso permanente para el desarrollo del conocimiento científico</li> <li>• La apertura al diálogo y al debate científico</li> <li>• La valoración de la investigación inter- y multi-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Ejercicios en pizarrón</li> <li>• Participación grupal en laboratorio</li> <li>• Participación grupal en sesiones de discusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> <li>• Bitácora y reporte de práctica</li> <li>• Exposición en clase</li> </ul>

	<p>d. Entropía, segundo principio de la termodinámica</p> <p>e. Energía libre de Gibbs</p> <p>f. Bioenergía: trabajo químico, mecánico y de transporte</p> <p>g. Potencial químico</p> <p>g. Electrolitos</p> <p>h. Osmolaridad</p> <p><b>1.4 Conceptos básicos sobre la organización estructural y funcional de la célula.</b></p> <p>a. La compartimentalización estructural y funcional de la célula</p> <p>b. El significado de las diferencias entre las células procarióticas eucarióticas, vegetales y animales</p> <p>c. El flujo de la información genética en la célula</p>	<p>experimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial, con especial énfasis en el área de la salud</li> <li>• Utilizar el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectuar razonamientos lógicos.</li> <li>• Detectar elementos esenciales de un fenómeno.</li> </ul>	disciplinaria		
--	---	--	---------------	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Biomoléculas: Carbohidratos y lípidos</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	20 horas teoría, 10 horas prácticas
--	--	---	-------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y describir los términos empleados en el estudio de la estructura y función de las células</li> </ul>	<p><b>2.1 Carbohidratos</b></p> <p>a. Monosacáridos: Estructura y sus derivados</p> <p>b. Oligosacáridos: Estructura y función biológica</p> <p>c. Polisacáridos: Estructurales y de almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la biología</li> <li>• Integrar el conocimiento adquirido</li> <li>• Comunicar en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de equipos de trabajo</li> <li>• El fortalecimiento de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase</li> <li>• Ejercicios en pizarrón</li> <li>• Participación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> <li>• Bitácora y reporte de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociar la estructura y función de las células con diferentes tejidos</li> </ul>	<p>d. Glicoconjugados y glicoproteínas</p> <p><b>2.2 Lípidos</b></p> <p>a. Estructura química de los fosfoglicéridos, de los esfingolípidos y de los esteroides, con énfasis en el colesterol.</p> <p>b. Conceptos de hidrofóbico, hidrofílico y anfipático y la relación con el autoensamble de los lípidos en membranas</p> <p>c. Modelo de mosaico fluido para entender la estructura de la membrana</p> <p>d. Estudiar el transporte transmembranal de iones como ejemplo de una función biológica en la que la estructura de la membrana es fundamental</p>	<p>forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Madurar los conceptos adquiridos.</li> <li>Racionalizar de manera científica los fenómenos naturales</li> <li>Reconocer la importancia de la explicación científica de los fenómenos naturales</li> <li>Analizar, sintetizar y presentar información</li> <li>Trabajar en equipo interdisciplinario y multidisciplinario</li> <li>Conducir experimentos</li> <li>Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial, con especial énfasis en el área de la salud</li> <li>Utilizar el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>Efectuar razonamientos lógicos.</li> <li>Detectar elementos</li> </ul>	<p>correctos hábitos de estudio y análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El compromiso permanente para el desarrollo del conocimiento científico</li> <li>La apertura al diálogo y al debate científico</li> <li>La valoración de la investigación inter- y multidisciplinaria</li> </ul>	<p>n grupal en laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación grupal en sesiones de discusión</li> </ul>	<p>práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición en clase</li> </ul>
---	--	--	--	--	---

		esenciales de un fenómeno.			
--	--	----------------------------	--	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>Biomoléculas: Proteínas, ácidos nucleicos y enzimas</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	30 horas teoría, 15 horas práctica
--	--	---	------------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociar la estructura y función de las células con diferentes tejidos</li> <li>Comprender y aplicar leyes, principios de termodinámica y enzimología</li> </ul>	<p><b>3.1 Amino ácidos y proteínas</b></p> <p>a. Introducción a las proteínas</p> <p>b. Unidades monoméricas de las proteínas</p> <p>c. Estructura jerárquica</p> <p>d. Estructura tridimensional de las proteínas</p> <p>e. Desnaturalización</p> <p>f. Función de proteínas. Mioglobina y hemoglobina</p> <p>g. Separación y caracterización de proteínas</p> <p><b>3.2 Ácidos nucleicos</b></p> <p>a. Estructura química y composición de bases</p> <p>b. ADN: Estructura, localización y biosíntesis</p> <p>c. ARN: Estructura y tipo</p> <p>d. Fuerzas que estabilizan la estructura de los ácidos nucleicos</p> <p>e. Fraccionamiento y secuenciación de ácidos nucleicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la biología</li> <li>Integrar el conocimiento adquirido</li> <li>Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos</li> <li>Madurar los conceptos adquiridos.</li> <li>Racionalizar de manera científica los fenómenos naturales</li> <li>Reconocer la importancia de la explicación científica de los fenómenos naturales</li> <li>Analizar, sintetizar y presentar información</li> <li>Trabajar en equipo interdisciplinario y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La organización de equipos de trabajo</li> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>El compromiso permanente para el desarrollo del conocimiento científico</li> <li>La apertura al diálogo y al debate científico</li> <li>La valoración de la investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase</li> <li>Ejercicios en pizarrón</li> <li>Participación grupal en laboratorio</li> <li>Participación grupal en sesiones de discusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> <li>Bitácora y reporte de práctica</li> <li>Exposición en clase</li> </ul>

	<p><b>3.3 Enzimas</b></p> <p>a. Definición y clasificación de las enzimas. Su importancia en el metabolismo</p> <p>b. Estrategias moleculares para determinar los aminoácidos esenciales en el proceso catalítico</p> <p>c. Cofactores enzimáticos</p> <p>d. Elementos de cinética enzimática: Significado funcional de la constante de Michaelis (<math>K_m</math>), de la velocidad máxima (<math>V_{max}</math>), de la constante catalítica (<math>K_{cat}</math>) y de la eficiencia catalítica</p> <p>e. Métodos gráficos de Lineweaver-Burk y de Eadie-Hofstee para el cálculo de <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math></p> <p>f. Inhibición enzimática, tipos de inhibidores y los criterios cinéticos para determinar el tipo de inhibidor enzimático</p> <p>g. Métodos para el aislamiento de las enzimas</p> <p>h. Actividad específica y total de una enzima</p> <p>i. Cálculo del rendimiento en la purificación de una enzima y grado de purificación</p> <p>j. Mecanismos de regulación</p>	<p>multidisciplinario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducir experimentos</li> <li>• Comunicarse en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial, con especial énfasis en el área de la salud</li> <li>• Utilizar el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectuar razonamientos lógicos.</li> <li>• Detectar elementos esenciales de un fenómeno.</li> </ul>	<p>inter- y multi-disciplinaria</p>		
--	--	---	-------------------------------------	--	--

	<p>de la actividad enzimática</p> <p>k. Enzimas alostéricas. Sus características cinéticas que las distinguen de las enzimas michaelianas</p> <p>l. Aplicaciones prácticas de las enzimas; enzimas de uso biotecnológico y las estrategias para modificar sus propiedades catalíticas o para sobreproducirlas</p>				
--	---	--	--	--	--

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Elaboración de ensayos y/o proyectos específicos
- Realización de un reporte final/ensayo de tecnología aplicada a medicina y/o biología. Este trabajo es preparado siguiendo una estructura estándar (título, resumen, antecedentes, métodos, discusión, conclusiones, referencias) y debe contener citas de artículos en revistas indizadas.
- Realización de prácticas de laboratorio. Este laboratorio proporciona una forma de explorar lo aprendido durante el curso de forma interactiva y requiere que el alumno presente un reporte al final de cada práctica (por equipo). El reporte es preparado siguiendo una estructura estándar (título, resumen, antecedentes, métodos, resultados, discusión, conclusiones, referencias).
- Los alumnos colegas del curso podrán, si así lo considera pertinente el profesor, participar en la evaluación como revisores de cada reporte (evaluación por pares).
- Elaboración de un portafolio para tareas, individual.
- Elaboración de un cuaderno foliado para prácticas de laboratorio, por equipo.
- Exposición de algún tema de la asignatura, grupal
- Asistencia a seminarios, particularmente de la DCI

#### RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

- **Recursos didácticos:** Pizarrón, proyector de acetatos, , bibliografía específica, Manuales, Ilustraciones, Diapositivas, Videos
- **Materiales didácticos:** Laboratorio, computadora, cañón, Acetatos, plumones para acetatos, Bitácora de prácticas, cuaderno de problemas.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**EVALUACIÓN:** Será continua y permanente y se llevará a cabo al final de cada unidad temática en tres modalidades:

**Diagnóstica:** Comprensión de conceptos fundamentales para las unidades temáticas y relación con temas o asignaturas anteriores del área de Ingeniería Biomédica,

**Formativa:** Participación en clase, tareas, participación grupal.

**Sumaria:** exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, entrega de cuaderno de prácticas, autoevaluación, co-evaluación.

El ejercicio de autoevaluación y co-evaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

**PONDERACIÓN (SUGERIDA):**

- Portafolio de evidencias: 20%
- Prácticas: 25%
- Exámenes: 40%
- Participación en clase: 10%
- Autoevaluación y co-evaluación: 5%

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA:</b>	Licenciatura en Ingeniería Biomédica	<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	Bioquímica	<b>CLAVE:</b>	BBB-02
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>					
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>			<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b>		
<p>*Principles of Biochemistry, Lehninger, Nelson, Cox. Cía Worth Publishers, New York.</p> <p>*Biochemisry, Lubert Stryer, W.H.Freeman and Co. New York.</p> <p>*Outlines of Biochemistry, 3rd edition, Eric E.Conn and P.K.Stumpf John Wiley &amp; Sons Inc.,</p> <p>*A Biologist's Physical Chemistry, 2nd edition, J.Gareth Morris, Edward Arnold,</p> <p>*Termodinámica Biológica, Rafael Vazquez-Duhalt, AGT Editor SA</p> <p>*Biochemistry, Voet and Voet 2da.Ed. John Wiley and Sons, Inc</p> <p>*Biology of Plants by PH Raven, RF Evert and SE Eicchorn</p>			<p>Material adicional que proporciona el profesor</p> <p>Role of cholesterol and lipid organization in disease Frederick R.Maxfield 1 &amp; Ira Tabas 2 NATURE  Vol 438  1 December 2005  doi:10.1038/nature04399</p>		
			<b>OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:</b>		
			<p>Revistas y Artículos específicos sobre Bioquímica o temas afines, notas del curso, asistencia a seminarios, bases de datos en Internet.</p>		