

**PROGRAMA DE CURSO**

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial		Horas de trabajo no presencial
V	5	5		2,5
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
Bioquímica			Química Orgánica II Fisicoquímica I	
Competencias a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p>INV. 1. Indagar literatura científica y técnica, utilizando criterios de selección y pertinencia, discriminando lo relevante y dominando diversas herramientas de búsqueda de información.</p> <p>INV. 2. Aplicar el método científico para proponer y resolver problemas básicos y/o aplicados en sistemas biológicos, integrando el conocimiento de resultados experimentales y los mecanismos moleculares y las transformaciones químicas involucradas en los procesos biológicos.</p> <p>INV. 3. Comunicar conocimiento científico a públicos expertos y no expertos, a través de estrategias de divulgación y enseñanza del conocimiento científico, adaptándose al contexto sociocultural de los receptores y aprendices.</p>			<p>INV. 1.2. Busca, obtiene e interpreta la información de la literatura científica y de las principales bases de datos biológicos.</p> <p>INV.2.1. Soluciona problemas químico biológico, mediante argumentaciones lógicas desde la racionalidad química-biológica en trabajos de laboratorio de investigación cumpliendo con las normas vigentes de seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y/o biológicos, con respeto al medioambiente.</p>	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO				
<p>En este curso los estudiantes aplican conocimientos sobre las biomoléculas y metabolismo celular para comprender y explicar a nivel molecular, <u>las transformaciones que sufren los metabolitos dentro de la célula</u>, en relación a su estructura y energía que contribuyen a la mantención del funcionamiento celular.</p> <p>La metodología del curso incluye clases expositivas, discusiones teóricas de contenidos, resolución de problemas en sesiones de seminario y taller de genómica y bioinformática.</p>				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>RA1: Aplicar los conceptos químicos de reactividad de grupos funcionales, estereoselectividad y cinética para entender las transformaciones de las biomoléculas.</p>				

RA2: Predecir la utilización y regulación de rutas metabólicas de acuerdo a las necesidades energéticas y estructurales de la célula.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1	01	Dogma central de la biología	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nociones de biología molecular:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de ácidos nucleicos.</li> <li>- Mecanismo de replicación, transcripción y traducción en procariontes y eucariontes.</li> <li>- Significado del código genético.</li> </ul> </li> <li>Nociones de genómica y análisis bioinformático.</li> </ul>		<p>Explica a partir de la estructura del ADN, cómo se almacena, transmite y decodifica la información genética para obtener la secuencia de proteínas.</p> <p>Utiliza herramientas computacionales y bases de datos para identificar secuencias de genes y proteínas de diferentes organismos.</p>	<p>Lewin, B. Genes VII. (2003) Benjamin Cummings; United States Ed edition.</p> <p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p> <p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) Bioquímica. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) Biochemistry. John Wiley and Sons, inc. USA.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1 y RA2	02	Introducción al metabolismo celular	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nociones históricas del desarrollo del metabolismo.</li> <li>● Concepto de la vía metabólica y métodos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> usados para su estudio.</li> <li>● Introducción al mecanismo de control del flujo metabólico.</li> </ul>		<p>Relaciona las reacciones metabólicas con energética celular.</p> <p>Explica una ruta metabólica como una serie de reacciones químicas que generan metabolitos necesarios para el correcto funcionamiento celular.</p> <p>Identifica las limitaciones y ventajas de los estudios <i>in vitro</i> en comparación con los <i>in vivo</i>.</p> <p>Explica los mecanismos de control y regulación del flujo metabólico.</p>	<p>Wilson, C.A.M. (2008). Aplicación del análisis del control metabólico al estudio de la regulación de la síntesis de glicógeno <i>in vivo</i> en oocitos de <i>Caudiverbera caudiverbera</i> (Linneaus): coeficiente de control para UDP-glucosa pirofosforilasa y glicógeno sintasa en la vía de síntesis de glicógeno. Tesis para obtener el grado de Bioquímicos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.</p> <p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1	03	Estructura de proteínas	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estructura-función y secuencia de las proteínas.</li> <li>● Bases químicas y físicas de la estructura de las proteínas: formación de puente hidrógeno, interacciones electrostáticas, efecto hidrofóbico, carga neta de proteínas, concepto de punto isoeléctrico.</li> <li>● Grados de libertad de una cadena polipeptídica que determinan la formación de la estructura de proteínas.</li> <li>● Métodos y técnicas usadas para aislar y caracterizar las estructuras de proteínas. Principios de funcionamiento y aplicación de técnicas cromatográficas y electroforéticas para análisis de ADN y proteínas.</li> </ul>		<p>Clasifica los aminoácidos a partir de las propiedades químicas de sus grupos funcionales.</p> <p>Predice como las propiedades químicas de las cadenas laterales determinan algunos aspectos de las proteínas tales como, grado de compactación, carga neta de las proteínas y la formación de enlaces débiles.</p> <p>Explica la estructura tridimensional de las proteínas como una consecuencia de la rotación de los enlaces covalentes phi y psi y formación de enlaces.</p> <p>Relaciona la estructura de la proteína con su función.</p>	<p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p> <p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i>. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i>. John Wiley and Sons, inc. USA.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1	04	Cinética Enzimática	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Principios de catálisis enzimática, teoría del estado de transición y concepto de catalizador.</li> <li>Teoría y aplicación del modelo de Michaelis y Menten para caracterizar el funcionamiento de una enzima.</li> <li>Principios químicos de los principales mecanismos de catálisis enzimática (ácido base, covalente, electrostática, catálisis inducida por stress) y su relación con la estructura del sitio activo.</li> <li>Inactivación e inhibición de la actividad enzimática y su efecto sobre los parámetros cinéticos de las enzimas.</li> <li>Regulación alostérica y su importancia para el funcionamiento de las rutas metabólicas.</li> </ul>		<p>Explica el concepto de perfil de energía de una reacción y como se modifica frente a un catalizador y su relación con la frecuencia de ocurrencia de una reacción.</p> <p>Explica los mecanismos de la catálisis enzimática que incrementan la velocidad de una reacción química.</p> <p>Utiliza los conceptos de constante catalítica, <math>V_{max}</math> y <math>K_M</math> para describir las propiedades cinéticas de una enzima.</p> <p>Explica la regulación alostérica y su importancia en las rutas metabólicas.</p>	<p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p> <p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i>. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i>. John Wiley and Sons, inc. USA.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	05	Metabolismo de glúcidos	3
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Metabolitos y enzimas que componen las vías metabólicas relacionadas con la glucosa, generación de energía y mecanismos de regulación.</li> <li>● Vías metabólicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glicólisis.</li> <li>- Gluconeogenesis</li> <li>- Vía de las pentosas.</li> <li>- Ciclo de Krebs.</li> <li>- Respiración y fosforilación oxidativa.</li> </ul> </li> <li>● Participación de azúcares en procesos de glicosilación de proteínas.</li> </ul>		<p>Identifica los metabolitos y enzimas que participan en las vías relacionadas con el metabolismo de carbohidratos.</p> <p>Explica algunos mecanismos de reacción enzimática significativos del metabolismo de carbohidratos.</p> <p>Explica los mecanismos de regulación enzimática y control de flujo en el metabolismo de carbohidratos.</p> <p>Explica la generación de ATP mediante procesos anaeróbicos y aeróbicos.</p> <p>Relaciona la glicosilación de proteínas con su correcto plegamiento y funcionalidad.</p>	<p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, USA.</p> <p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i>. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i>. John Wiley and Sons, inc. USA.</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	06	Metabolismo de lípidos	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Metabolitos y enzimas que componen las vías metabólicas relacionadas con los lípidos, generación de energía y mecanismos de regulación.</li> </ul>		<p>Relaciona las características químicas de los lípidos con el catabolismo energético.</p> <p>Identifica los metabolitos y enzimas que participan en las vías</p>	<p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías metabólicas:</li> <li>- Degradación de ácidos grasos (beta oxidación de ácidos grasos).</li> <li>- Síntesis de ácidos de grasos.</li> <li>- Biosíntesis de cuerpos cetónicos y colesterol.</li> </ul>	<p>metabólicas relacionadas con los lípidos.</p> <p>Relaciona los metabolitos formados en las vías metabólicas de lípidos con otras vías metabólicas.</p> <p>Explica los mecanismos de regulación enzimática y control de flujo en el metabolismo de lípidos.</p>	<p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i>. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i>. John Wiley and Sons, inc. USA.</p>
---	---	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA2	07	Metabolismo nitrogenado	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijación del nitrógeno atmosférico y asimilación a compuestos orgánicos.</li> <li>• Metabolismo de los aminoácidos: degradación y síntesis, y concepto de aminoácidos esenciales.</li> <li>• Eliminación del nitrógeno orgánico en mamíferos.</li> <li>• Ingesta de proteínas, recambio de proteínas y dinámica de los componentes celulares y balance nitrogenado.</li> <li>• Metabolismo de bases nitrogenadas que forman ácidos nucleicos.</li> </ul>		<p>Explica los conceptos bioquímicos básicos de la fijación de nitrógeno atmosférico y asimilación del nitrógeno.</p> <p>Explica las reacciones involucradas en la movilización intracelular del grupo amino.</p> <p>Explica el metabolismo de los aminoácidos y lo relaciona con la dinámica de los constituyentes celulares y la mantención del equilibrio nitrogenado.</p> <p>Explica la biosíntesis de las bases nitrogenadas, su relación con la síntesis de ácidos nucleicos y como blancos de acción terapéutico.</p>	<p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, New York.</p> <p>Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i>. McGraw Hill, Interamericana, España.</p> <p>Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i>. John Wiley and Sons, inc. USA.</p> <p>Schoenheimer, R. (1965) <i>Dinámica de los constituyentes celulares</i>. Ediciones de la Universidad de Chile.</p>

● Patologías asociadas a alteraciones en el metabolismo nitrogenado y sus terapias.			
RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	08	Regulación e integración metabólica	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
● Mecanismos bioquímicos que regulan el flujo metabólico.		Explica la interrelación de las rutas metabólicas considerando los mecanismos de regulación.	Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i> . W.H. Freeman, New York.  Mathews, C. K., and Van Holde, K. E. (1998) <i>Bioquímica</i> . McGraw Hill, Interamericana, España.  Voet, D., and Voet, J. G. (2011) <i>Biochemistry</i> . John Wiley and Sons, inc. USA.

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clases expositivas.</li> <li>● Discusiones teóricas de contenidos.</li> <li>● Resolución de problemas en sesiones de seminario.</li> <li>● Taller de uso de herramientas bioinformáticas (genómica).</li> </ul>	<p>Tipo de evaluación sumativa: dos pruebas A. Ponderación de evaluación sumativa: 30% cada prueba A, más 40% el seminario. Si el alumno no se exime esta ponderación de notas equivale al 60% y el examen al 40%.</p> <p>Si el alumno obtiene una nota igual o superior 5.0, este se exime, es decir no debe presentarse a dar el examen final. Seminarios tienen un 100% de asistencia.</p>
<b>Bibliografía Obligatoria</b>	
Apuntes de clases de los profesores responsables de cada unidad.	
<b>Elaborado por:</b>	Mauricio Baez L., Christian A.M. Wilson M., María Antonieta Valenzuela P., Sergio Lobos C., Lorena García N.



**Validado por:**

CEC QF, año 2018.