

| Unidad Académica | | | Tipo de actividad curricular | |
|--|-----|-----------------------------|---|--------------------------------|
| Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas | | | Obligatoria | |
| Semestre | SCT | Horas de trabajo presencial | | Horas de trabajo no presencial |
| 5 | 8 | 9 | | 3 |
| Nombre de la actividad curricular | | | Requisitos | |
| Bioquímica General | | | 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> <p>INV.2.3. Diseña y/o ejecuta estrategias experimentales en forma autónoma, eficaz y eficiente, discriminando los métodos experimentales y la instrumentación más apropiada para el abordaje y la resolución de la problemática planteada.</p> <p>INV.2.4. Evalúa la validez de la hipótesis, mediante el análisis y la interpretación crítica de los datos experimentales.</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>Los estudiantes analizan e interpretan críticamente resultados obtenidos a partir de la aplicación de procedimientos experimentales.</p> <p>La metodología del curso incluye clases expositivas, discusiones teóricas de contenidos y resolución de problemas en sesiones de seminario, talleres y trabajos experimentales en laboratorio.</p> | | | | |

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Aplicar los conceptos químicos de reactividad de grupos funcionales, estereoselectividad y cinética para entender las transformaciones de las biomoléculas.

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

RA3: Diseñar y ejecutar procedimientos experimentales para la caracterización de biomoléculas y determinación de su función.

RA4: Comunicar en forma escrita resultados de laboratorio con rigor científico.

| 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"> • Nociones de biología molecular: <ul style="list-style-type: none"> - Estructura de ácidos nucleicos. - Mecanismo de replicación, transcripción y traducción en procariontes y eucariontes. - Significado del código genético. • Nociones de genómica y análisis bioinformático. | | <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) <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 y RA4 | 02 | Introducción al metabolismo celular | 1 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |
| <ul style="list-style-type: none"> Nociones históricas del desarrollo del metabolismo. Concepto de la vía metabólica y métodos <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> usados para su estudio. Introducción al mecanismo de control del flujo metabólico. | | <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, RA3 | 03 | Estructura de proteínas | 2 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |
| <ul style="list-style-type: none"> Estructura-función y secuencia de las proteínas. 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. Grados de libertad de una cadena polipeptídica que determinan la formación de la estructura de proteínas. 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. | | <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>Aplica técnicas y métodos para caracterizar y purificar proteínas.</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, RA2 y RA3 | 04 | Cinética Enzimática | 2 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Principios de catálisis enzimática, teoría del estado de transición y concepto de catalizador. • Teoría y aplicación del modelo de Michaelis y Menten para caracterizar el funcionamiento de una enzima. • 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 • Inactivación e inhibición de la actividad enzimática y su efecto sobre los parámetros cinéticos de las enzimas. • Regulación alostérica y su importancia para el funcionamiento de las rutas metabólicas. | <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, V_{max} y K_M para describir las propiedades cinéticas de una enzima.</p> <p>Diseña y ejecuta experimentos para determinar las constantes catalíticas, mediante el modelo de Michaelis-Menten.</p> <p>Diseña estrategias experimentales que le permitan diferenciar tipos de inhibidores enzimáticos mediante la modificación de los parámetros cinéticos aparentes de V_{max}, K_M.</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"> • Metabolitos y enzimas que componen las vías metabólicas relacionadas con la glucosa, generación de energía y mecanismos de regulación. | | <p>Identifica los metabolitos y enzimas que participan en las vías relacionadas con el metabolismo de carbohidratos.</p> | <p>Lehninger, A. L, Nelson, D. L., and Cox, M. M. (2005) <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i>. W.H. Freeman, USA.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Vías metabólicas: <ul style="list-style-type: none"> - Glicólisis. - Gluconeogenesis - Vía de las pentosas. - Ciclo de Krebs. - Respiración y fosforilación oxidativa. • Participación de azúcares en procesos de glicosilación de proteínas. | <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>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 |
|--|--------|---|--|
| RA2 | 06 | Metabolismo de lípidos | 1 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |
| <ul style="list-style-type: none"> • Metabolitos y enzimas que componen las vías metabólicas relacionadas con los lípidos, generación de energía y mecanismos de regulación. • Vías metabólicas: <ul style="list-style-type: none"> - Degradación de ácidos grasos (beta oxidación de ácidos grasos). - Síntesis de ácidos de grasos. - Biosíntesis de cuerpos cetónicos y colesterol. | | <p>Relaciona las características químicas de los lípidos con el catabolismo energético.</p> <p>Identifica los metabolitos y enzimas que participan en las vías 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>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, RA2, RA3 | 07 | Metabolismo nitrogenado | 2 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |
| <ul style="list-style-type: none"> Fijación del nitrógeno atmosférico y asimilación a compuestos orgánicos. Metabolismo de los aminoácidos: degradación y síntesis, y concepto de aminoácidos esenciales. Eliminación del nitrógeno orgánico en mamíferos. Ingesta de proteínas, recambio de proteínas y dinámica de los componentes celulares y balance nitrogenado. Metabolismo de bases nitrogenadas que forman ácidos nucleicos. Patologías asociadas a alteraciones en el metabolismo nitrogenado y sus terapias. | | <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> |

| RA a que contribuye la Unidad | Número | Nombre de la Unidad | Duración en Semanas |
|---|-----------|---|---|
| RA3, RA4 | 08 | Regulación e integración metabólica | 1 |
| Contenidos | | Indicadores de desempeño | Bibliografía por unidad |
| <ul style="list-style-type: none"> Mecanismos bioquímicos que regulan el flujo metabólico. | | <p>Explica la interrelación de las rutas metabólicas considerando los mecanismos de regulación.</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> |
|--|--|--|

| Metodologías | Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Discusiones teóricas de contenidos y resolución de problemas en sesiones de seminario. • Talleres de uso de herramientas computacionales. Un taller referente a genómica y otro de visualización de estructura de proteínas. • Trabajos experimentales en laboratorio. • Laboratorios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al laboratorio 2. Medición de concentración de proteínas 3. Separación de proteínas a través de geles 4. Cinética enzimática 5. Determinación de la constante de Michaelis Menten | <p>Tipo de evaluación sumativa: dos pruebas A. Ponderación de evaluación sumativa: 30% cada prueba A, más 20% el seminario. Al inicio de los trabajos prácticos se realizará un control escrito de 10 minutos sobre la actividad a llevarse a cabo (el promedio de estos equivale al 8 %). Luego de la actividad práctica los alumnos deberán entregar un informe escrito (el promedio de estos equivale al 12 %). Las fechas de entrega se encontrarán en u-cursos en sección tareas.</p> <p>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.</p> <p>Laboratorio y seminarios tienen un 100% de asistencia.</p> |
| Bibliografía Obligatoria | |
| Apuntes de clases de los profesores responsables de cada unidad. | |
| Año de vigencia del programa: | 2018 |
| Equipo responsable del programa: | <p>Mauricio Baez L. Christian A.M. Wilson M. María Antonieta Valenzuela P. Sergio Lobos C. Lorena García N.</p> |

