

19 FEB 2020

Nombre del curso o unidad curricular: BIOQUÍMICA



Licenciaturas: Bioquímica, Ciencias Biológicas

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular:

Anual, semestre impar

Créditos asignados:

Bioquímica 12 (Área Bioquímica Básica)

Ciencias Biológicas 12 (Tramo Común – Área Celular y Molecular)

Nombre del/la docente responsable de la unidad curricular y contacto:

Andrea Villarino, avillarino@fcien.edu.uy (presencial)

Adriana Esteves, aesteves@fcien (semi-presencial)

Diego Vallés, davc1972@gmail.com (práctico)

Requisitos previos:

Conocimientos generales de química inorgánica y orgánica

Conceptos generales de electroquímica y termodinámica

Nociones sobre medidas (precisión, cifras significativas y error experimental).

Capacidad de analizar datos experimentales y gráficos (ordenada en el origen, pendiente, ajuste de datos a funciones, etc.)

Ejemplos unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Química General (Química I), Química Orgánica (Química II), Física I

Conocimientos adicionales sugeridos:

Conceptos básicos de matemáticas

Conceptos básicos de biología



Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular

En el curso se pretende desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y razonamiento, resolución de problemas, trabajo individual y grupal y la comprensión de las destrezas necesarias para el trabajo en el laboratorio de bioquímica.

Durante el curso teórico se promoverá la adquisición de conocimientos basado en problemas, con énfasis en la estructura y función de macromoléculas, bioenergética y metabolismo energético en organismos superiores, y las vías en que se transmite la información génica.

Durante el curso de laboratorio se ofrece un entrenamiento en técnicas generales de laboratorio, incluyendo la preparación de soluciones, la purificación de macromoléculas por métodos cromatográficos, electroforesis, y el trabajo con enzimas, incluyendo la determinación de actividad. Se ofrece también un entrenamiento en la extracción de ADN y la determinación de la concentración y calidad del ADN extraído.

b) En el marco del plan de estudios

Área Bioquímica Básica

En el marco de la formación profesional, ¿qué herramientas aporta esa unidad curricular en la formación profesional de ese estudiante?

Contribuir a la resolución de problemas, trabajo individual y grupal en el laboratorio.

Temario sintético de la unidad curricular:

UNIDAD TEMÁTICA I: ESTRUCTURA DE LAS MACROMOLÉCULAS, CINÉTICA ENZIMÁTICA, BIOENERGÉTICA Y GENERALIDADES DEL METABOLISMO

Nucleótidos y Ácidos nucleicos

Aminoácidos y Péptidos

Proteínas

Enzimas

Cinética Enzimática

Lípidos

Carbohidratos

Bioenergética. Reacciones redox y oxidaciones biológicas

Generalidades del metabolismo

UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO

Catabolismo

Degradación aeróbica del piruvato y ciclo de Krebs.

Transporte electrónico y fosforilación oxidativa.

Fotosíntesis

Anabolismo

Regulación del metabolismo

UNIDAD TEMÁTICA III: VÍAS DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

Biosíntesis de los ácidos nucleicos

Transcripción del mensaje genético

Código genético

Biosíntesis de las proteínas

Mecanismos de regulación de la expresión génica



Temario desarrollado:

UNIDAD TEMÁTICA I: ESTRUCTURA DE LAS MACROMOLECULAS, CINÉTICA ENZIMÁTICA, BIOENERGÉTICA Y GENERALIDADES DEL METABOLISMO

Nucleótidos y Ácidos nucleicos. Definición. Importancia biológica. Composición: bases púricas y pirimídicas, nomenclatura y propiedades. Nucleótidos libres como sillares de los ácidos nucleicos. Ácidos desoxiribonucleico: estructura, propiedades, localización y funciones. Conformaciones (A, B y Z). Propiedades físico-químicas. Ácidos ribonucleicos: composición estructura y propiedades; tipos principales; localización y funciones.

Aminoácidos y Péptidos. Aminoácidos: Definición, composición elemental, estructura, isomería. Importancia Biológica. Aminoácidos que forman parte de las proteínas: clasificación. Propiedades ácido-base: los aminoácidos como anfóteros, curvas de titulación. Clasificación. Propiedades químicas: grupo amino, grupo carboxilo, cadenas laterales. Propiedades físicas: solubilidad, propiedades ópticas. Péptidos: definición, estructura e importancia biológica. Enlace peptídico: estructura y propiedades.

Proteínas. Introducción: importancia biológica, funciones. Composición. Propiedades físico-químicas: solubilidad, tamaño molecular, carga eléctrica; métodos de estudio. Proteínas fibrosas y globulares. Estructura de las proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria; definición y características principales, enlaces e interacciones involucradas. Dinámica de las proteínas: relación estructura-función; ensamblado. Degradación. Desnaturalización.

Enzimas. Introducción. Definición: velocidad, catálisis, especificidad y regulación. Terminología y nomenclatura: sustratos, cofactores, coenzimas y grupos prostéticos; nomenclatura. Mecanismos de la Catálisis Enzimática: mecanismos generales de reacciones enzimáticas, formación del complejo enzima-sustrato. Concepto de sitio activo. Especificidad de acción y de sustrato. Factores que contribuyen a la eficacia de la catálisis. Efectos sobre la energía de activación en las reacciones catalizadas.

Cinética Enzimática. Catálisis química: velocidades iniciales, efectos de la concentración, orden de reacción; reacciones reversibles y equilibrios. Efecto de la temperatura, catálisis. Catálisis enzimática. Actividad (unidades, actividad específica y molecular). Efecto de la concentración de enzima. Efecto de la concentración de sustrato.

Modelos: modelo de Michaelis y Menten, Parámetros cinéticos: V_{max} , K_m y k_{cat} . Efectos del pH y la temperatura. Inhibición: inhibidores reversibles (competitivos y no competitivos) e irreversibles. Regulación de la actividad enzimática: modificaciones reversibles e irreversibles; regulación alostérica

Lípidos. Definición e importancia biológica. Lípidos de almacenamiento: ácidos grasos; triacilglicéridos; ceras. Ácidos grasos saturados e insaturados. Propiedades: punto de fusión. Lípidos estructurales de las membranas: glicerofosfolípidos; esfingolípidos. Lípidos con actividades específicas: esteroides, prostaglandinas, eicosanoides; leucotrienos; vitaminas liposolubles, quinonas.

Carbohidratos. Definición e importancia biológica. Clasificación. Monosacáridos: definición, estructura, estereoisomería. Actividad óptica, estructura cíclica, mutarrotación. Propiedades. Derivados importantes de los monosacáridos. Oligosacáridos: definición, clasificación, estructura y propiedades. Disacáridos de importancia biológica. Polisacáridos: definición, clasificación, estructura y propiedades. Polisacáridos de reserva: estructura del almidón y del glucógeno. Polisacáridos estructurales: celulosa, glucosaminoglicanos, quitina, polisacáridos de las paredes bacterianas. Glucoproteínas y glucolípidos.

Bioenergética. Reacciones redox y oxidaciones biológicas: Nociones sobre termodinámica química. Primer principio. Unidades. Segundo principio. Energía libre y entropía. Reacciones endergónicas y exergónicas. Relación entre ΔG_0 y constante de equilibrio. Cálculo de ΔG_0 . Reacciones acopladas. Concepto de intermediario común. Compuestos de alta energía y potencial de transferencia de grupos fosfato. Biosíntesis de ATP y de otros compuestos ricos en energía. Reacciones de óxido-reducción: Celdas voltaicas. Potencial redox standard. Efecto de la concentración sobre el potencial redox estándar. Ecuación de Nernst. Relación entre ΔG_0 y potencial redox estándar. Oxidaciones biológicas: El oxígeno como aceptor de electrones. Derivados reducidos del oxígeno: radicales libres, peróxido de hidrógeno, agua. Coenzimas de transporte de electrones.

Generalidades del metabolismo. Concepto de metabolismo intermediario. Producción y utilización de energía. Sistemas

multienzimáticos. Niveles de regulación. Compartimentación celular.

UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO

Catabolismo. Generalidades. Glucólisis. Sistemas aeróbicos y anaeróbicos. Fermentaciones. Enzimas clave en la regulación de la glucólisis. Entrada de otros azúcares a la vía glucolítica, fosforilación a nivel de sustrato. Glucogenolisis. Ruta de las pentosas. Fase oxidativa. Fase no-oxidativa. Degradación de los triacilglicéridos. Lipasas. Destino del glicerol. β -oxidación. Balance energético. Regulación. Catabolismo de los aminoácidos: destino del esqueleto carbonado y del grupo amino. Formas de eliminación del N: Ciclo de la urea. Transaminación y desaminación.

Degradación aeróbica del piruvato y ciclo de Krebs. Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Control. Ciclo del ácido cítrico. Localización. Balance global. Regulación. Ruta anfibólica. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Cadena respiratoria: localización y componentes. Entrada de los diferentes sustratos de la cadena. Fosforilación oxidativa. Teorías sobre la fosforilación oxidativa. Relación P/O. Balance energético. Lanzaderas del glicerol fosfato y aspartato-malato. Inhibidores y agentes desacoplantes

Anabolismo. Fotosíntesis (fase luminosa, fijación de CO_2 , plantas C3, C4 y CAM), Gluconeogénesis. Reacciones irreversibles. Regulación recíproca con la glucólisis. Biosíntesis del glucógeno. Biosíntesis de ácidos grasos. Biosíntesis de triacilglicéridos. Biosíntesis de cuerpos cetónicos. Anabolismo de los compuestos nitrogenados. Ciclo del N. Mecanismo general de incorporación del N en la síntesis de aminoácidos. Interconexiones del metabolismo de los aminoácidos con las otras rutas metabólicas. Aminoácidos glucogénicos, glucoacetogénicos y cetogénicos. Generalidades de la síntesis de aminoácidos no esenciales.

Regulación del metabolismo. Niveles de regulación. Regulación enzimática. Regulación alostérica. Regulación por modificación covalente. Regulación de la síntesis de enzimas: inducción y represión. Papel de los compartimentos. Papel de las membranas. Regulación hormonal del metabolismo.

Integración del metabolismo. Fases principales en la producción de energía. Interrelaciones entre vías degradativas y biosintéticas. Metabolitos comunes como encrucijadas metabólicas. Destinos de la acetil CoA. Utilización de coenzimas de óxido-reducción en las vías degradativas y biosintéticas. Papel del NADPH. Interrelaciones entre el metabolismo de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Perfil metabólico de los principales órganos. Respuestas al estrés metabólico: ayuno y diabetes.

UNIDA TEMÁTICA III: VÍAS DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

Expresión génica. Dogma central de la biología molecular. Replicación del material genético. Características. Mecanismos de la replicación en bacterias. Iniciación. Elongación. Fragmentos de Okazaki. Terminación. Mecanismos de replicación en eucariotas. ADN polimerasas. Principales diferencias con la replicación en procariotas.

Transcripción del mensaje genético. Mecanismos generales de la transcripción en procariotas y eucariotas. Procesamiento y modificaciones de los ARNs. Función de los diferentes tipos de ARNs.

Código genético. Elucidación del código. Características.

Biosíntesis de las proteínas. Mecanismos generales de la traducción en procariotas y eucariotas. Modificaciones postraduccionales.

Regulación de la expresión génica. Mecanismos generales de regulación de la expresión génica en procariotas y eucariotas.

Niveles de regulación. Operones. Regulación postranscripcional. ARNs reguladores. Regulación hormonal. Bases moleculares del desarrollo. Bases moleculares de la epigenética.

Bibliografía

a) Básica:

Bioquímica- Luber Stayer

Principios de Bioquímica- Lehninger

Bioquímica-D. Voet J. G. Voet

b) Complementaria:



Modalidad cursada: presencial y semi-presencial

El práctico del curso de Bioquímica es obligatorio para ambas modalidades.

El teórico del curso de Bioquímica no es obligatorio para ninguna de las dos modalidades.

Modalidad Presencial:

Incluye la posibilidad de asistir a los teóricos del curso dictados tres veces por semana en dos grupos reducidos de manera de mejorar la comunicación y trabajo con los estudiantes. Dicha instancia no es obligatoria.

Esta modalidad tiene como instancia obligatoria la realización de tres parciales cuyo objetivo es evaluar el avance del estudiante luego de cada unidad temática. Dichos parciales se realizan utilizando la plataforma EVA, y cuenta con un formato tipo múltiple opción. La evaluación es continua y se van sumando los puntajes obtenidos, existiendo la posibilidad de un cuarto parcial de recuperación que tendrá en cuenta el contenido de todas las unidades temáticas.

Esta modalidad también incluye la obligatoriedad de realizar el curso práctico, el cuál se evaluará mediante presentación de informes y preguntas al inicio de cada clase.

Modalidad Semi-presencial:

Esta modalidad apunta a apoyar a los estudiantes que por motivos personales no pueden asistir a los teóricos (no obligatorios del curso Presencial). El mismo incluye actividades propuestas a través de la plataforma EVA para cada una de las unidades temáticas, cuyo objetivo es evaluar el avance del estudiante. De manera de mantener el compromiso del estudiante se requerirá la aprobación del 50% de las actividades propuestas a través de la plataforma. También incluirán como instancias obligatorias la realización de los tres parciales que evalúan cada unidad temática. Estos parciales serán los mismos que para la modalidad presencial. Dichos parciales se realizan utilizando la plataforma EVA, y cuenta con un formato tipo múltiple opción. La evaluación es continua y se van sumando los puntajes obtenidos, existiendo la posibilidad de un cuarto parcial de recuperación que tendrá en cuenta el contenido de todas las unidades temáticas.

Esta modalidad también incluye la obligatoriedad de realizar el curso práctico, el cuál se evaluará mediante presentación de informes y preguntas al inicio de cada clase.

Metodología de enseñanza: Curso teórico presencial. Curso teórico semi-presencial. Curso práctico obligatorio para ambas modalidades.

Carga horaria total: 93

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 57

b) Horas aulas de clases prácticas: 36

c) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase:

Sistema de ganancia de la unidad curricular

Tiene examen final: Si

Se exonera: No

Nota de exoneración (del 3 al 12):

a) Características de las evaluaciones:

Modalidad Presencial:

3 parciales de cada unidad temática vía plataforma EVA, en formato múltiple opción, sumado a evaluación del práctico mediante entrega de informes y preguntas al inicio de cada práctica.

Para la aprobación de los parciales se requiere un 30% de los puntos de cada uno de ellos.

Existe la posibilidad de un cuarto parcial de recuperación que tendrá en cuenta el contenido de todas las unidades temáticas.

Para la aprobación del práctico de laboratorio se requiere un 50% de los puntos del mismo.

La evaluación del curso es continua y se van sumando los resultados de cada parcial y del práctico, requiriéndose el 50% de los puntos totales.

Modalidad de Semi-presencial:

Se requiere las mismas instancias de evaluación que el curso Presencial, y además la aprobación del 50 de las actividades propuestas a través de la plataforma EVA.

Para aprobar el curso en cualquiera de sus modalidades es necesario obtener el 50 % del puntaje total incluyendo parciales y práctico.

Examen final

El examen final es presencial y consta de 4 preguntas de desarrollo. Tres que corresponden a la evaluación de las diferentes unidades temáticas del curso, con igual puntaje cada una, y una cuarta pregunta que evalúa los conocimientos adquiridos durante el práctico. Se aprueba con el 50% de puntaje total. El cero en alguna de las 4 preguntas equivale a la reprobación del examen.

b) Porcentaje de asistencia requerido para aprobar la unidad curricular: 75

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total:

30% en cada parcial

50% en el práctico

50% del total (puntos obtenidos en el parcial y en el práctico)

d) Modo de devolución o corrección de pruebas:

Los parciales tienen devolución inmediata a través de la plataforma EVA, mientras que la devolución luego del examen es presencial.

