



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas
Área: Química Biológica

(Programa del año 2016)

I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|-------------------|-----------------------------|-------------|------|-----------------|
| QUIMICA BIOLOGICA | LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS | 8/13- CD | 2016 | 1° cuatrimestre |

II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| MOLINA, ALICIA SUSANA | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI | Prof. Colaborador | SEC F EX | 20 Hs |
| CORIA, MARIELA JANET | Responsable de Práctico | JTP Exc | 40 Hs |
| NAVIGATORE FONZO, LORENA SILVI | Responsable de Práctico | JTP Exc | 40 Hs |
| PLATEO PIGNATARI, MARIA GABRIE | Auxiliar de Laboratorio | A.2da Simp | 10 Hs |

III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs | 3 Hs | 2 Hs | 2 Hs | 7 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|--|-----------------|
| B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio | 1° Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 14/03/2016 | 24/06/2016 | 15 | 105 |

IV - Fundamentación

El curso de Química Biológica se dicta para los alumnos del segundo año de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Es una asignatura de contenidos básicos, que articula con correlativas anteriores como Química Orgánica para el conocimiento de la estructura de biomoléculas y el fundamento de los mecanismos de reacción química y con Biología General en la descripción comprensiva de las estructuras celulares. Articula con correlativas posteriores como Biología Funcional de Plantas, Biología Funcional de Animales y Biología de los Microorganismos con el aporte del conocimiento del metabolismo general de autotrofos y heterotrofos.

En este curso se hace un estudio integral de las enzimas, del metabolismo energético y las transformaciones metabólicas de los principales componentes biológicos en las células, carbohidratos, proteínas y lípidos, interrelacionando sus vías de síntesis y de degradación.

Los Trabajos Prácticos comprenden experiencias de Laboratorio, donde los alumnos adquieren destreza en el manejo de técnicas e instrumental de laboratorio y aprenden el uso de materiales biológicos necesarios para demostrar los distintos procesos metabólicos. En los trabajos prácticos de Aula, la resolución de problemas y ejercicios permiten fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos y desarrollar un razonamiento lógico y espíritu crítico. Los estudiantes que opten por la condición de Promoción sin examen, una vez finalizados los trabajos prácticos deben resolver y defender un problema integrador demostrando su capacidad de interrelación de las vías metabólicas en

autotrofos ó heterotrofos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Estudiar las enzimas como herramientas de regulación, transformación y generación de energía celular.
2. Analizar los procesos de degradación y biosíntesis de los componentes biológicos, teniendo en cuenta su interrelación y mecanismos de regulación.
- 3- Integrar las distintas vías metabólicas y su relación con los mecanismos de producción y utilización de energía por parte de los seres vivos.
- 4- Adquirir destrezas en el manejo de técnicas e instrumental de laboratorio y en el uso de muestras biológicas
- 5- Promover en el estudiante un razonamiento lógico y espíritu crítico.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: Metabolismo.

Principales nutrientes de autótrofos y heterótrofos. Anabolismo y Catabolismo. Enzimas. Características. Evolución de las enzimas. Nomenclatura y clasificación: Ejemplos. Unidades de actividad enzimática. Mecanismo de acción enzimática, sitio activo. Conceptos de afinidad y cooperatividad enzimática. Factores que afectan la actividad enzimática. Influencia de la concentración de sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten y Lineweaver-Burk: Conceptos de K_m , $V_{máx}$. Influencia del pH, temperatura, concentración de enzima y actividad de agua. Inhibidores naturales de la actividad enzimática. Mecanismo de regulación metabólica: Inhibición y activación por sustrato, niveles enzimáticos, modulación de la actividad de enzimas, enzimas alostéricas, modulación covalente. Zimógenos. Isoenzimas.

TEMA 2: Transporte electrónico y síntesis de ATP.

Mitocondrias. Cadena respiratoria. Localización.

Balance energético. Desacoplantes: proteínas desacopladoras. Inhibidores. Fosforilación oxidativa, síntesis de ATP. Hipótesis quimiosmótica. Translocasas. Regulación de la fosforilación oxidativa. Oxidasa alternativa en vegetales.

Fotofosforilación: Proceso en plantas superiores. Reacciones luminosas. Captación de la energía luminosa. Cloroplastos y pigmentos. Transporte electrónico cíclico y no cíclico. Síntesis de ATP por fotofosforilación. Comparaciones entre fosforilación oxidativa y fotofosforilación. Concepto unificador de la teoría quimiosmótica. Otros organismos fotosintetizadores. Sistema microsomal de transporte electrónico. Formación de compuestos oxígeno-reactivo, radicales libres, sistemas de protección.

TEMA 3: Metabolismo de Carbohidratos en los distintos organismos: Animales y Vegetales.

Digestión y absorción. Sistema digestivo en individuos heterótrofos. Digestión en rumiantes. Estructuras especializadas.

Distribución de glucosa en una célula animal y una célula vegetal. Degradación de glucosa: glicólisis. Localización celular.

Etapas. Producción de energía. Regulación. Balance energético en condiciones de anaerobiosis. Destino del piruvato.

Fermentaciones. Degradación de otras hexosas.

TEMA 4: Destino del piruvato en condiciones aeróbicas.

Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Ciclo de Krebs.

Localización celular. Balance energético del ciclo. Regulación. Naturaleza anfibólica del ciclo. Reacciones anapleróticas según el tipo de célula o tejido. Sistemas de lanzaderas: Lanzadera del glicerofosfato y lanzadera del malato-aspartato.

Balance energético de la degradación de glucosa en condiciones de aerobiosis. Efecto Pasteur. Degradación del Glucógeno.

Vía de las pentosas. Localización. Importancia metabólica.

TEMA 5: Biosíntesis de carbohidratos.

Gluconeogénesis. Etapas. Regulación. Costo energético. Ciclos fútiles. Biosíntesis del glucógeno. Regulación coordinada entre la degradación y la síntesis del glucógeno. Costo energético. Síntesis fotosintética de glúcidos. Reacciones de fijación y reducción fotosintética del carbono, ciclo de Calvin. Regulación. Biosíntesis de almidón, sacarosa y celulosa en vegetales.

Fotorrespiración y ruta C4.

BOLILLA 6: Metabolismo de Lípidos I.

Digestión y absorción. Beta-oxidación. Degradación de ácidos grasos saturados e insaturados. Regulación en la utilización de sustrato. Oxidación de ácidos grasos de número impar de átomos de carbono. Ciclo del Glioxilato. Localización. Importancia.

Oxidación peroxisómica de ácidos grasos, rendimiento energético. Cuerpos cetónicos, síntesis y utilización.

TEMA 7: Metabolismo de Lípidos II.

Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Regulación. Requerimiento energético. Elongación de ácidos grasos. Desaturación de

ácidos grasos. Ácidos grasos esenciales. Biosíntesis de triglicéridos, fosfoglicéridos, precursores y enzimas. Metabolismo del colesterol. Regulación. Excreción.

TEMA 8: Metabolismo de Aminoácidos.

Digestión y absorción. Catabolismo, transaminación. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Descarboxilación. Transporte de amoníaco: síntesis de glutamina. Glutaminasa. Organismos ureotélicos, uricotélicos y amoniotélicos. Ciclo de la urea. Costo energético. Destino del esqueleto carbonado. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Compuestos nitrogenados de importancia biológica derivados de aminoácidos.

TEMA 9: Metabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina.

Biosíntesis de nucleótidos de purina. Precursores, síntesis de novo. Regulación. Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina. Precursores. Regulación. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Recuperación de bases. Productos de degradación de los nucleótidos púricos y pirimidínicos, características.

TEMA 10: Interrelaciones metabólicas.

Relaciones entre las principales vías metabólicas. Utilización de NADPH como agente reductor. Encrucijadas metabólicas. Regulación coordinada. Respiración celular en células animales y vegetales. Metabolismo en hígado, corazón, cerebro y tejido adiposo. Adaptaciones metabólicas: postprandial y ayuno, en hibernación y en diferentes condiciones ambientales (anaerobiosis, temperaturas extremas). Integración del metabolismo en la célula vegetal: intermediarios comunes entre vías metabólicas, flujo de metabolitos durante el día y la noche, relación entre ciclo del glioxilato y la gluconeogénesis.

TEMA 11: Inmunoquímica.

El Sistema Inmunitario. Inmunidad Humoral: cinética de la respuesta inmune, estructura de las inmunoglobulinas, isotipos de las cadenas pesadas, inmunoglobulinas de membrana, naturaleza del antígeno (Ag). Haptenos. Anticuerpos monoclonales y policlonales. Reacción Ag-Ac. Afinidad de los anticuerpos. Termodinámica de la afinidad. Cinética de la reacción Ag-Ac. Afinidad y avidez: determinación. Especificidad del anticuerpo. Significado biológico de los anticuerpos de alta y baja afinidad.

Técnicas inmunoquímicas. Técnicas de enzimo-inmunoensayo. Inmunoprecipitación e Immunoblotting. Técnicas de inmunofluorescencia. Aplicaciones: Producción de anticuerpos. Producción y Especificidad de antivenenos.

Reconocimiento del veneno de animales ponzoñosos, neutralización de actividad letal del veneno. Detección de pesticidas por técnicas inmunoquímicas. Otras.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajos Prácticos de Laboratorio:

LAB. Nº 1: BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE INSTRUMENTAL. Curva de calibración.

LAB. Nº 2: ENZIMAS. Variables que modifican la velocidad de reacción.

LAB. Nº 3: TRANSPORTE ELECTRONICO. Evidencias del transporte electrónico mitocondrial en animales superiores. Acción de inhibidores.

LAB. Nº 4: TRANSPORTE ELECTRONICO FOTOINDUCIDO. Demostración del transporte electrónico cloroplástico. Acción de inhibidores, importancia de la luz.

LAB. Nº 5: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. FERMENTACION AEROBIA Y ANAEROBIA. Producción de Piruvato y Etanol en la fermentación de glucosa por levaduras.

LAB. Nº 6: METABOLISMO DE AMINOACIDOS. Actividad de GOT y GPT. Determinación de su variación circadiana.

Trabajos Prácticos de Aula

Incluyen resolución de problemas de aplicación sobre:

TP AULA Nº1: Enzimas.

TP AULA Nº2: Cadena respiratoria y Transporte electrónico mitocondrial.

TP AULA Nº3: Transporte electrónico fotoinducido.

TP AULA Nº4: Metabolismo de Hidratos de Carbono. Vía Glicolítica.

TP AULA Nº5: Metabolismo de Hidratos de Carbono. Ciclo de Krebs. Vía de las pentosas

TP AULA Nº6: Fotosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis.

TP AULA Nº7: Metabolismo de Lípidos. Degradación y Síntesis de

ácidos grasos.

TP AULA N°8: Metabolismo de Aminoácidos. Transaminación y desaminación oxidativa. Ciclo de la urea.

TP AULA N°9: Metabolismo de Nucleótidos. Biosíntesis y degradación. Desoxirribonucleótidos.

TP AULA N°10: (Sólo para alumnos promocionales) Interrelación de las vías metabólicas en autotrofos ó heterotrofos, resolución y exposición de casos.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRÁCTICOS - APROBACIÓN DE PARCIALES

ALUMNOS REGULARES

1. Los alumnos conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos de aula y de laboratorio, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales. Todo lo mencionado será informado en el avisador de la asignatura.
2. La fundamentación teórica de los trabajos prácticos se encontrará desarrollada en las clases teóricas así como en la guía de trabajos prácticos.
3. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos en el Área de Química Biológica y se les dará a conocer la que se encuentra para consulta en Biblioteca.
4. Los conocimientos del alumno sobre la fundamentación teórica de los Trabajos Prácticos, serán evaluados antes, durante, o al final del desarrollo de los mismos.
5. Cada alumno llevará un cuaderno o carpeta en el que consignará los resultados y observaciones, a la manera de informe de los Trabajos Prácticos realizados. Al final de cada jornada el Jefe de Trabajos Prácticos podrá revisar y constatar los resultados obtenidos.
6. Para la aprobación de los Trabajos Prácticos el alumno deberá obtener resultados adecuados, responder satisfactoriamente las preguntas y cuestionarios de trabajos prácticos, y para ser considerado alumno regular en el curso deberá aprobar las Evaluaciones Parciales programadas y haber asistido al menos al 60% de las clases teóricas.
7. De acuerdo a la reglamentación vigente (Ord. N° 13/03 y su modificatoria Ord. N° 32/14) los alumnos deberán aprobar el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos y de las Evaluaciones Parciales sobre los mismos.
8. Por las mismas reglamentaciones, los alumnos tendrán dos (2) oportunidades de recuperación de los Trabajos Prácticos de laboratorio y aula, debiendo aprobar en primera instancia el 75% (o su fracción menor) de los trabajos prácticos completando la aprobación del noventa por ciento (90%) en la primera recuperación. En la segunda recuperación deberá totalizar la aprobación del cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos.
9. Para poder rendir cada evaluación parcial, los alumnos deberán tener aprobado el ciento por ciento (100%) de los trabajos prácticos cuyos contenidos se evalúan en dicha evaluación. Estas evaluaciones podrán ser escritas u orales y se aprobarán con el 65% del puntaje total.
10. Teniendo en cuenta la Ord. N° 32/14, para ser considerado como alumno regular se deberá aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales. Cada Parcial tendrá dos (2) recuperaciones. La primera recuperación se llevará a cabo en no menos de 48 horas de publicado el resultado del Parcial. La segunda recuperación se realizará al final del cuatrimestre. Ambas recuperaciones se aprobarán con el 75% del puntaje total.

ALUMNOS CON PROMOCION SIN EXAMEN FINAL

Este Curso de Química Biológica considera la posibilidad de aprobación por Promoción sin examen final. Para acceder a dicha Promoción los alumnos deberán:

- a- En el momento de inscribirse al curso, cumplir con las exigencias de correlatividades establecidas en el plan de estudio para rendir el examen final de esta asignatura.
- b- Cumplir con la asistencia al 80% de las clases teóricas.
- c- Aprobar los trabajos prácticos de laboratorio y aula con igual exigencia que los alumnos regulares.
- d- Aprobar cada evaluación parcial con el 70% de los temas de la condición regular más el 70% de los contenidos propios de la condición promocional.
- e- Aprobar una evaluación adicional, de modalidad individual, escrita u oral, sobre los temas restantes para completar el programa de la asignatura
- f- Los alumnos que opten por la Promoción sin examen final tendrán solo dos (2) recuperaciones para todas las evaluaciones

Parciales. Estas recuperaciones se aprobarán con el 75% del puntaje total.

g- Pérdida de la promoción: en el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el alumno será considerado regular si cumple con las respectivas condiciones de regularidad.

h- La nota final de la materia será igual al promedio de las calificaciones obtenidas en todas las evaluaciones.

IX - Bibliografía Básica

[1] - BLANCO, A. y BLANCO G., "Química Biológica", Ed. El Ateneo, 9° edición, Bs.As., 2011.

[2] - LEHNINGER, A.L., NELSON, D., COX, M., "Principios de Bioquímica", 5° edición, Ed. Omega,S.A., 2009.

[3] - McKEE, T., McKEE, J.R., "Bioquímica", 3° edición, Edit.Mc Graw-Hill-Interamericana, 2003

[4] - MATHEWS, Ch K, "Bioquímica", Pearson Educación S.A.Madrid , 4ª ed. (2013).

[5] - Apuntes elaborados por los docentes de la Asignatura

X - Bibliografía Complementaria

[1] -FRANK B. SALISBURY-CLEON W. ROSS, "Fisiología Vegetal"- Editorial Iberoamérica, 1994.

[2] - HILL, WYSE, ANDERSON, "Fisiología Animal", Editorial médica panamericana,2006.

[3] FEDUCHI y col. "Bioquímica-Conceptos esenciales"-Ed. Panamericana, 1ª edic. 2010.

[4] - ALBERTS, B. (BRAY, D., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D.), "Biología Molecular de la célula", 2° edición, Ed. Omega, Barcelona, 1994.

[5] Publicaciones periódicas de consulta:

[6] - "Investigación y Ciencia" (Scientific American)

[7] - "Mundo Científico" (La Recherche)

[8] - "Journal of Chemical Education"

XI - Resumen de Objetivos

1. Estudiar las enzimas como herramientas del metabolismo celular.

2. Analizar las vías de degradación y biosíntesis de los componentes biológicos, su interrelación y mecanismos de regulación.

3- Integrar las distintas vías metabólicas y relacionar los mecanismos de producción y utilización de energía celular.

XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO

Tema 1: Metabolismo. Enzimas. Características. Propiedades. Funciones. Regulación.

Tema 2: Principios de Bioenergética .Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Fotofosforilación y fotosíntesis. Sistema microsomal de transporte electrónico.

Tema 3: Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Destino del piruvato. Degradación de otras hexosas.

Tema 4: Ciclo de Krebs. Naturaleza anfibólica. Sistemas de lanzaderas. Degradación de Glucógeno. Vía de las pentosas, importancia.

Tema 5: Biosíntesis de Carbohidratos. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Síntesis fotosintética de glúcidos. Fotorrespiración y ruta C4.

Tema 6: Metabolismo de Lípidos. Degradación de ácidos grasos saturados. Beta oxidación. Balance energético. Ciclo del glioxilato. Cuerpos cetónicos.

Tema 7: Metabolismo de Lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Metabolismo del colesterol. Ácidos Biliares.

Tema 8: Metabolismo de Aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Destino del esqueleto carbonado. Importancia metabólica.

Tema 9: Metabolismo de Nucleótidos. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.

Tema 10: Interrelaciones metabólicas. Encrucijadas. Adaptaciones metabólicas. Integración del metabolismo en las células animales y vegetales.

Tema 11: Inmunología. Técnicas de laboratorio basadas en la reacción Antígeno-Anticuerpo

XIII - Imprevistos

En caso de existir jornadas de paro Docente se desarrollarán los temas inherentes a los Trabajos Prácticos facilitando la

bibliografía necesaria y consultas para temas teóricos que queden sin desarrollar por falta de tiempo.
Si por alguna razón no se encuentra en el mercado reactivos para realización de algún trabajo práctico se reemplazará con actividades teóricas y/ó problemas de aplicación.

XIV - Otros

| |
|--|
| |
|--|