Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2017)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquimica y Cs Biologicas
Area: Quimica Biologica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	PROFESORADO DE BIOLOGIA	10/00	2017	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
MOLINA, ALICIA SUSANA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
CORIA, MARIELA JANET	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
CARMONA VIGLIANCO, YAMILA VIRG	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

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

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2017	24/06/2017	15	110

IV - Fundamentación

El presente curso de Química Biológica se dicta para los alumnos del Profesorado en Biología. Es una materia básica que articula primero con Química Orgánica y Biología para el conocimiento de las estructuras moleculares y celulares; y luego con Biología Vegetal, Biología Animal y Anatomía y Fisiología Humana, dando las bases metabólicas para el desarrollo de dichos conocimientos. Particularmente, 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: I) experiencias de Laboratorio, donde los alumnos adquieren destreza en el manejo de técnicas de laboratorio e instrumental y aprenden el uso de materiales biológicos necesarios para probar los distintos procesos metabólicos, II) trabajos de Aula, en los que la resolución de problemas y ejercicios les permite fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos y desarrollar un razonamiento lógico del metabolismo celular, y III) la preparación de un tema de las últimas bolillas del presente programa, en forma de clase teórica y con utilización de material didáctico, a fin de que los alumnos se vayan iniciando en el uso de herramientas de la práctica docente.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Estudiar las enzimas como herramientas de transformación y generación de energía celular.
2. Analizar los procesos de degradación y biosíntesis de los componentes biológicos, teniendo en cuenta sus interrelaciones 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.

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTETICO

Bolilla 1: Metabolismo. Enzimas. Características. Propiedades. Funciones. Regulación.
Bolilla 2: Principios de Bioenergética .Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Fotofosforilación y fotosíntesis. Sistema microsomal de transporte electrónico.
Bolilla 3: Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación.Destino del piruvato. Degradación de otras hexosas.
Bolilla 4: Ciclo de Krebs. Naturaleza anfibólica. Sistemas de lanzaderas. Degradación de Glucógeno. Vía de las pentosas. Importancia.
Bolilla 5: Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis. Biosíntesis del glucógeno y almidón. Síntesis fotosintética de Glúcidos. Fotorrespiración y ruta C4.
Bolilla 6: Metabolismo de Lípidos. Degradación de ácidos grasos saturados. Beta oxidación. Balance energético. Ciclo del glioxilato. Cuerpos cetónicos.
Bolilla 7: Metabolismo de Lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Metabolismo del colesterol. Ácidos Biliares.
Bolilla 8: Metabolismo de Aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Destino del esqueleto carbonado. Importancia metabólica.
Bolilla 9: Metabolismo de Nucleótidos. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.
Bolilla 10: Interrelaciones metabólicas. Encrucijadas. Adaptaciones metabólicas Integración del metabolismo en las células animales y vegetales.

PROGRAMA ANALITICO

BOLILLA 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 Km, Vmáx. 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.

BOLILLA 2: Transporte electrónico y fosforilación oxidativa.

Mitocondrias. Cadena respiratoria. Localización.
Balance energético. Desacoplantes: proteínas desacopladoras. Inhibidores. Síntesis de ATP. Hipótesis quimiosmótica. Translocasas. Regulación de la fosforilación oxidativa. Oxidasa alternativa en vegetales.
Luciferina-luciferasa.Fotofosforilación y fotosíntesis: Proceso en plantas superiores. Reacciones luminosa. Captación de la energía luminosa. Cloroplastos y pigmentos. Transporte electrónico cíclico y no cíclico. Síntesis de ATP por fotofosforilación. Similitudes 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.

BOLILLA 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.

BOLILLA 4: Destino del piruvato en condiciones aeróbicas.

Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Ciclo de Krebs.
Localización celular. Balance energético del ciclo. Regulación. Reacciones anapleróticas según el tipo de célula o tejido. Naturaleza anfibólica del ciclo. 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.

BOLILLA 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. Biosíntesis de almidón. Síntesis fotosintética de glúcidos. Reacciones de fijación y reducción fotosintética del carbono, ciclo de Calvin. Regulación. Fotorrespiración y ruta C4. Biosíntesis de almidón, sacarosa y celulosa en vegetales.

BOLILLA 6: Metabolismo de Lípidos I.
Digestión y absorción. Beta-oxidación. Ácidos grasos saturados, no saturados e insaturados de número par de átomos de C. Regulación en la utilización de sustrato. Ciclo del Glioxilato. Localización. Importancia. Oxidación de ácidos grasos de número impar de átomos de carbono. Oxidación peroxisómica de ácidos grasos. Rendimiento energético. Cuerpos cetónicos.

BOLILLA 7: Metabolismo de lípidos II.
Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Regulación. Requerimiento energético. Elongación de ácidos grasos. Desaturación de ácidos grasos. Acidos grasos esenciales. Biosíntesis de triglicéridos, fosfoglicéridos: precursores y enzimas. Metabolismo del colesterol. Regulación. Excreción.

BOLILLA 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.

BOLILLA 9: Metabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina.
Biosíntesis de nucleótidos de purina. Síntesis de novo. Recuperación de bases. Regulación. Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina. Regulación. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Productos de degradación de los nucleótidos púricos y pirimidínicos, Características.

BOLILLA 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.

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.
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 Nº8: Metabolismo de Aminoácidos. Transaminación y desaminación oxidativa.Ciclo de la urea.
TP AULA Nº9: Metabolismo de Nucleótidos. Biosíntesis y degradación. Desoxirribonucleótidos.
TP AULA Nº10: preparación y exposición de una clase de 45 min, con uso de material didáctico sobre un tema (a elección) de las bolillas 8, 9 o 10 del presente programa.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS - APROBACIÓN DE PARCIALES
ALUMNOS REGULARES Y PROMOCIONALES

1. Los alumnos conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos de aula, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales, todo lo cual 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. Previamente a la realización de los Trabajos Prácticos, durante, o al final de su desarrollo, los alumnos serán interrogados por el personal docente para verificar sus conocimientos sobre la fundamentación teórica 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 y para ser considerados regulares, los alumnos deberán obtener resultados adecuados, responder satisfactoriamente a los interrogatorios y aprobar las Evaluaciones Parciales programadas.
7. De acuerdo a la reglamentación vigente (Ord. Nº 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 podrá realizarse al final del cuatrimestre. Ambas recuperaciones se aprobarán con el 75% del puntaje total.
11. Este Curso de Química Biológica considera la posibilidad de aprobación por Promoción sin examen final.
Para ser considerados promocionales 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 80% del puntaje total.
Los alumnos que opten por la Promoción sin examen final tendrán sólo una (1) recuperación para todas las evaluaciones Parciales.

IX - Bibliografía Básica

[1] - BLANCO, A., "Química Biológica", Ed. El Ateneo,8° edición, Bs.As., 2006.
[2] - McKEE, T., McKEE, J.R., “Bioquímica”, 3, edición, Edit.Mc Graw-Hill-Interamericana, 2003
[3] - LEHNINGER, A.L., NELSON, D., COX, M., "Principios de Bioquímica", 4° edición, Ed. Omega,S.A., 2006.
[4] - Apuntes elaborados por los docentes de la Asignatura

X - Bibliografia Complementaria

[1] -FRANK B. SALISBURY-CLEON W. ROSS, “Fisiología Vegetal”- Editorial Iberoamérica, 1994.
[2] - HILL, WYSE, ANDERSON, “Fisiología Animal”, Editorial médica panamericana,2006.
[3] - MATHEWS, C.K. y VAN HOLDE, K.E., “Bioquímica”, 2ºEd, Ed.Mc Graw-Hill-Interamericana, 1998.
[4] Página 5
[5] - MURRAY-GRANNER-MAYES-RODWEL, "Bioquímica de Harper", 14 edición, Ed. El Manual Moderno, 1997.
[6] - ALBERTS, B. (BRAY, D., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D.), "Biología Molecular de la célula", 2° edición, Ed. Omega, Barcelona, 1994.
[7] Publicaciones periódicas de consulta:
[8] - "Investigación y Ciencia" (Scientific American)
[9] - "Mundo Científico" (La Recherche)
[10] - "Journal of Chemical Education"

XI - Resumen de Objetivos

1.Estudiar las enzimas como herramienta de 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.

XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO
Bolilla 1: Metabolismo. Enzimas. Características. Propiedades. Funciones. Regulación.
Bolilla 2: Principios de Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores.Fosforilación oxidativa. Fotofosforilación y fotosíntesis. Sistema microsomal de transporte electrónico.
Bolilla3: Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Destino del piruvato. Degradación de otras hexosas.
Bolilla 4: Ciclo de Krebs. Naturaleza anfibólica. Sistemas de lanzaderas. Degradación del Glucógeno. Vía de las pentosas. Importancia.
Bolilla 5: Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis. Biosíntesis de glucógeno y almidón. Síntesis fotosintética de Glúcidos. Fotorrespiración y ruta C4.
Bolilla 6: Metabolismo de Lípidos. Degradación de ácidos grasos saturados. Beta oxidación. Balance energético. Ciclo del glioxilato. Cuerpos cetónicos.
Bolilla 7: Metabolismo de Lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Metabolismo del colesterol. Ácidos Biliares.
Bolilla 8: Metabolismo de Aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Destino del esqueleto carbonado. Importancia metabólica.
Bolilla 9: Metabolismo de Nucleótidos. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.
Bolilla 10: Interrelaciones metabólicas. Encrucijadas. Adaptaciones metabólicas Integración del metabolismo en las células animales y vegetales.

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