Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2023)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquímica
Area: Quimica Biologica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	LIC. EN QUIMÍCA	3/11	2023	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MITJANS, NURIA MONTSERRAT	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LARREGLE, ETHEL VIVIANA	Prof. Co-Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
PLATEO PIGNATARI, MARIA GABRIE	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 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 - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2023	23/06/2023	15	100

IV - Fundamentación

El presente curso se dicta para los alumnos de la Lic. en Química. Es una materia básica que articula con Química Orgánica que desarrolla conocimientos de las macromoléculas de importancia biológica,con Química Física que da las bases adecuadas para el conocimiento de las reacciones biológicas y con Biotecnología Industrial desarrollando conocimientos sobre procesos de fermentación. En este curso de Química Biológica se hace un estudio integral de las características y reacciones de los principales componentes biológicos: carbohidratos, proteínas y lípidos en las células, interrelacionando sus vías de síntesis y de degradación. Asimismo, explica los efectos de sustancias químicas ya sea fármacos o tóxicos industriales o de otra naturaleza sobre el metabolismo ya que actúan generalmente interfiriendo rutas metabólicas específicas. Los Trabajos Prácticos comprenden: experiencias de Laboratorio, donde los alumnos adquieren destreza en el manejo de técnicas de laboratorio e instrumental y el uso de medios de cultivo, realizando determinaciones de metabolitos microbianos en distintas condiciones de trabajo, relacionados a la biotecnología y 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

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1.- Conocer a través de la composición química de los principales compuestos biológicos, las propiedades y características de los mismos.
2.- Estudiar las enzimas como las herramientas de transformación y generación de energía celular.
3.- Analizar los procesos de degradación y biosíntesis de los componentes biológicos, teniendo en cuenta su interrelación y mecanismos de regulación.
4.- Integrar los mecanismos de producción y utilización de energía por parte de los seres vivos

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Enzimas. Cinética. Inhibición. Regulación.
Tema 2: Membranas Biológicas. Transporte a través de membranas. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP.
Tema 3: Metabolismos: Anabolismo y catabolismo. Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Destino del piruvato.
Tema 4: Ciclo de Krebs. Naturaleza anfibólica. Vía de las pentosas. Importancia.
Tema 5: Biosíntesis de carbohidratos. Metabolismo del glucógeno y almidón.
Tema 6: Lípidos: Digestión. Degradación de ácidos grasos saturados. Balance energético. Cuerpos cetónicos.
Tema 7:Metabolismo de Lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados de triglicéridos y fosfoglicéridos. Biosíntesis de colesterol.
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.
Tema 11: Metabolismo de DNA y RNA.
Tema 12: Biosíntesis de proteínas. Código Genético.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: Introducción a la Bioquímica. Enzimas. Nomenclatura y clasificación. Mecanismo de acción enzimática. Sitio activo. Cinética enzimática. Influencia de la concentración de sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten y de Lineweaver Burk. Influencia del pH, temperatura y concentración de enzima. Inhibición enzimática, competitiva, no competitiva y acompetitiva. Mecanismo de regulación metabólica: enzimas alostéricas, modulación covalente. Zimógenos. Isoenzimas. Importancia metabólica.
TEMA 2:A. MEMBRANAS. Constitución. Formación de películas lipídicas. Liposomas. Membranas celulares. Proteínas, carbohidratos y lípidos constituyentes. Transporte a través de membranas. Difusión. Transporte mediado: activo y pasivo. Canales iónicos. Transporte activo primarios y secundarios. Endocitosis y exocitosis. Transporte vesicular. Receptores y Sistemas de transducción de señales.
B.BIOENERGÉTICA. Transferencia de energía. Papel del ATP. Otros compuestos fosforilados. Transporte electrónico y Fosforilación oxidativa. Mitocondrias. Cadena respiratoria. Localización. Complejos. Balance energético. Desacoplantes. Inhibidores. Síntesis de ATP. Hipótesis quimiosmótica. Lanzaderas. Translocasas. Regulación de la fosforilación oxidativa. Conocimientos básicos sobre fotosíntesis: transporte electrónico cíclico y no cíclico.
TEMA 3:METABOLISMO: Rutas metabólicas. Catabolismo. Anabolismo. Rutas anfibólicas. Regulación mediata e inmediata. Metabolismo de carbohidratos. Digestión y absorción. Degradación de glucosa: glicólisis. Localización celular. Etapas. Producción de energía. Regulación. Balance energético. Destino del piruvato. Distintos tipos de fermentaciones. Utilización de fructosa y galactosa. Lanzadera del glicerofosfato.
TEMA 4: CICLO DE KREBS. Localización celular. Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Balance energético del ciclo. Regulación. Reacciones anapleróticas. Función anfibólica del ciclo. Translocasas. Lanzadera aspartato-malato VÍA DE LAS PENTOSAS. Localización. Etapas. Función. Enzimas implicadas. Su relación con la glucólisis. Importancia metabólica.
TEMA 5: BIOSÍNTESIS DE CARBOHIDRATOS. Gluconeogénesis. Localización celular. Regulación. Costo energético. Ciclos fútiles. Metabolismo del glucógeno. Síntesis y degradación. Reacciones y Enzimas Regulación coordinada. Costo energético.
TEMA 6: LÍPIDOS. Digestión y absorción. Nociones de Transporte de lípidos en el sistema circulatorio. METABOLISMO DE LÍPIDOS. Beta oxidación. Ácidos grasos saturados, no saturados e insaturados de número par de átomos de C. Regulación. Oxidación de ácidos grasos de número impar de átomos de carbono. Oxidación peroxisómica de ácidos grasos. Rendimiento energético. Cuerpos cetónicos. Síntesis y utilización. Importancia metabólica.
TEMA 7: Metabolismo de lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Complejo multienzimático: ácido-graso sintetasa. Regulación. Requerimiento energético. Elongación de ácidos grasos. Desaturación de ácidos grasos. Ácidos grasos esenciales. Biosíntesis de triacilglicéridos, fosfoglicéridos: precursores y enzimas. Metabolismo del colesterol. Regulación. Excreción.
TEMA 8: Degradación de aminoácidos. Digestión y absorción de Proteínas. Metabolismo: Catabolismo del nitrógeno de aminoácidos. Transaminación, mecanismo. Desaminación oxidativa del glutamato. Desaminación no oxidativa. Vías metabólicas del amoníaco. Toxicidad de amoníaco. Formación de Glutamina. Glutaminasa. Formas de excreción del

amoníaco Ciclo de la urea. Costo energético. Relación con el ciclo de Krebs. Ciclo de la glucosa alanina. Catabolismo del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Gluconeogénesis a partir de aminoácidos. Biosíntesis de aminoácidos. Funciones precursoras de los aminoácidos.
TEMA 9: Metabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina. Biosíntesis de nucleótidos de purina. Regulación. Recuperación de bases. Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina. Regulación. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Productos de degradación de los nucleótidos. Importancia del ácido fólico.
TEMA 10: Interrelaciones metabólicas. Relaciones entre las principales vías metabólicas. Encrucijadas metabólicas. Regulación coordinada. Regulación por adenilatos. Efecto Pasteur. Lanzaderas.
TEMA 11: Metabolismo del DNA. Replicación. DNA-polimerasas. Fases de la replicación: inicio, elongación y terminación. Reparación del DNA. Metabolismo del RNA. Transcripción. Inicio. RNA polimerasas. Terminación de la síntesis. Maduración del RNA. Transcriptasa inversa.
TEMA 12: Síntesis de Proteínas. Código genético. Características generales. Ribosomas. RNA transferencial. Aminoacil-tRNA sintetasa. Fases de la síntesis de proteínas: activación, inicio, elongación, terminación y maduración. Polisomas. Destino de las proteínas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajos Prácticos de Laboratorio (duración de cada práctico: 3 h)
TPL Nº 1: Estudio de la actividad enzimática de invertasa En levadura. Influencia del pH sobre la actividad de invertasa. Dependencia de la velocidad de reacción enzimática con la concentración de sustrato
TPL Nº 2: Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa
TPL Nº 3: Metabolismo de los Hidratos de Carbono: Efecto Pasteur. Demostración de la fermentación en levaduras
TPL Nº 4: Metabolismo de Lípidos. Lipoproteínas. Precipitación selectiva por polianiones
TPL Nº5: Metabolismo de Aminoácidos.
TPL Nº 6: Metabolismo de Nucleótidos
Trabajos Prácticos de Aula: Problemas de aplicación (duración de cada práctico: 3h)
T.P. Aula 1.- Enzimas, cinética michaeliana, enzimas alostéricas, inhibiciones.
T.P. Aula 2.- Transporte electrónico. Fosforilación oxidativa
T.P. Aula 3.- Metabolismo de Carbohidratos I. Vía Glicolítica. Ciclo de Krebs.
T.P. Aula 4.- Metabolismo de Carbohidratos II. Vía de las Pentosas. Metabolismo de Glucógeno. Gluconeogénesis.
T.P. Aula 5.- Metabolismo de Lípidos I. Lipoproteínas. Degradación de Ácidos Grasos. Cetogénesis y Cetólisis.
T.P. Aula 6.- Metabolismo de Lípidos II. Síntesis de Ácidos Grasos. Síntesis de Colesterol
T.P. Aula 7.- Parte A. Metabolismo de Aminoácidos y Metabolismo de Nucleótidos.

NORMAS DE BIOSEGURIDAD QUE EL ALUMNO DEBERÁ CUMPLIR PARA TRABAJAR EN EL LABORATORIO
1) Los pasillos de circulación, vías de evacuación y puertas de emergencia no deben estar obstruidas.
2) El uso del guardapolvo y guantes de látex es obligatorio dentro del laboratorio. El uso de barbijo y lentes es obligatorio en el trabajo práctico que lo requiera.
3) No se permitirá concurrir a los laboratorios con pantalones cortos, chinelas o cabello largo suelto.
4) Está terminantemente prohibido fumar, comer, e ingerir bebidas en el laboratorio.
5) Las mesadas y piletas deben mantenerse limpias.
6) Cuando se trabaje con material biológico (sangre total, suero, orina) de utilizarse guantes, Considerarlo material infecto contagioso.
7) Los tips y pipetas, luego de ser utilizados, deberán ser descartados dentro de los correspondientes recipientes con lavandina, para una descontaminación previa al lavado final. No deben dejarlos apoyados sobre la mesada.
8) No pipetear ácidos, álcalis, o cualquier producto corrosivo o tóxico, con la boca, debe usarse una pera o propipeta. Si algún reactivo es accidentalmente ingerido, debe avisar de inmediato al personal docente. 9) Si algún líquido corrosivo toca su cuerpo, debe usar la ducha y lavar la zona afectada con abundante agua, si los afectados son los ojos use el lavaojos y lávelos durante 15 minutos luego solicite primeros auxilios.
10) Todas las operaciones que desprendan gases tóxicos y/o irritantes deberán efectuarse bajo la campana extractora sin excepción.
11) En caso de derrame de ácidos o solventes se procederá a volcar sobre el mismo un balde de arena destinado a tal fin, ubicado en el laboratorio, en la mesa lateral.

12) Dilución de ácidos: Cuando realice la dilución de un ácido proceda a añadir lentamente el ácido al agua contenida en un vaso, agitando constantemente y enfriando el vaso receptor. Nunca añadir agua al ácido (no se debe bañar el ácido).
13) Uso y Tratamiento de reactivos y soluciones químicas:
a- Al usar cualquier tipo de reactivos, asegúrese que es el correcto y lea bien su etiqueta. Si es transferido a otro recipiente, rotúlelo de nuevo.
b- Todos los reactivos deberán manejarse con el material perfectamente limpio. Todos los sólidos deberán manejarse con espátula.
c- No utilizar reactivos sin haber registrado sus propiedades en el cuaderno de laboratorio, enterándose de los riesgos de su uso y tomando las precauciones pertinentes.
d- No manipular productos inflamables (benceno, tolueno, éter, etc.) en presencia de mecheros encendidos.
e- Cuando un reactivo requiera una agitación vigorosa por inversión del recipiente, tápelo con un tapón de vidrio esmerilado o de goma, nunca lo haga con la mano.
f- Al calentar una solución y/o reactivo, hágalo en recipientes adecuados para ese efecto.
g-Al calentar una solución en un tubo de ensayo debe hacerse bajo el nivel del líquido y agitando constantemente. No apuntar la boca del tubo hacia compañero o a sí mismo, pues puede proyectarse.
h- Cualquier material caliente debe colocarse sobre una placa resistente al calor.
i-Algunos desperdicios líquidos podrán desecharse en las piletas de descarga con un rango pH moderado de 6-8, dejando correr suficiente agua, ya que muchos de ellos pueden ser corrosivos. Soluciones alejadas de estos pH deberán primero ser neutralizadas antes de desecharlas.
14) Todos los desperdicios sólidos y papeles, no patológicos o contaminantes, deberán colocarse en los botes de basura. Los residuos sólidos patológicos o contaminantes deberán desecharse en los recipientes con bolsas rojas destinados a tal fin. El material de vidrio roto deberá descartarse en recipientes especiales para ese efecto.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRÁCTICOS PARA ALUMNOS REGULARES
1. Los estudiantes conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos y aula, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales, todo lo cual será informado en el avisador de la cátedra.
2. La fundamentación teórica de los trabajos prácticos de laboratorio y aula será indicada por el personal docente antes de la realización de los mismos.
3. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos en la Cátedra y conocerán la que se encuentra en Biblioteca para su consulta.
4. Previamente a la realización de los Trabajos Prácticos, durante o al final de su desarrollo, los estudiantes serán interrogados por el personal docente para verificar sus conocimientos sobre la fundamentación teórica de los trabajos.
5. Cada estudiante llevará un cuaderno o carpeta en el que consignará los resultados y observaciones de los Trabajos Prácticos realizados. Al final de cada jornada el Jefe de Trabajos Prácticos firmará el informe con aprobación, constatando los resultados obtenidos.
6. Para la aprobación de los trabajos prácticos y para considerarse regulares, los estudiantes 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) los estudiantes deberán aprobar el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos y de las Evaluaciones parciales sobre los mismos.
8. Por la misma reglamentación, los estudiantes tendrán 2(dos) oportunidades de recuperación de los trabajos prácticos realizados, debiendo aprobar en primera instancia el 75% (o su fracción menor) de los trabajos prácticos de laboratorio, 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 de laboratorio. Se solicita igual exigencia para los trabajos prácticos de aula.
9. Para poder rendir cada Evaluación Parcial sobre los temas de trabajos prácticos, los estudiantes deberán tener aprobado el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos cuyos contenidos se evalúan en dicho examen. Estas evaluaciones podrán ser escritas u orales.
10. Para la aprobación de las Evaluaciones Parciales el estudiante deberá alcanzar el 70 % del puntaje total. Los estudiantes tendrán derecho a dos recuperaciones para cada uno de los parciales (Ord. CS 32/14), para la aprobación de estas evaluaciones el estudiante deberá alcanzar el 70% del puntaje total.

REGLAMENTO PARA ESTUDIANTES CON PROMOCION SIN EXAMEN FINAL

1. Inscripción: Para la inscripción como alumno promocional se deberá cumplir con las exigencias de correlatividades dadas para esta condición o bien, si ella no existiera en el respectivo plan de estudio, la establecida para examen final en el curso correspondiente. Las materias aprobadas que se requieren para rendir son Biología General, Química Orgánica II, Química Física II.
2. Trabajos Prácticos: ídem regulares 3. Evaluaciones y recuperaciones: Se realizarán cuatro evaluaciones parciales de la totalidad del programa teórico y de Trabajos Prácticos de la Asignatura. Cada evaluación será escrita u oral, según la naturaleza del tema. Las evaluaciones se calificarán con una nota, en la escala del 1 (uno) al 10(diez). Para aprobar se requerirá un mínimo de 8 (ocho) puntos. El estudiante tendrá derecho a recuperar 2 (dos) de los exámenes parciales en una única instancia debiendo alcanzar una nota de 8(ocho) para su aprobación. Si el estudiante no pudiera concurrir a algún parcial (no más de uno), en la fecha indicada, deberá justificar adecuadamente su ausencia.
4. Pérdida de la promoción: En el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el alumno pasará automáticamente a la condición de regular, si cumple con las exigencias de la misma.
5. Nota final: La nota final de la materia será igual al promedio de las calificaciones obtenidas en todos los parciales incluyendo los no aprobados.

EXAMEN EN CONDICIÓN LIBRE: dadas las características teórico prácticas de la asignatura no se aceptan el examen en condición libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] BLANCO, A., "Química Biológica". Ed. El Ateneo, 9° edición.2006. Reimpresión año 2012.
[2] LEHNINGER, A.L., NELSON, D., COX, M., "Principios de Bioquímica". Editorial Omega, S.A., 5° Ed. 2009.
[3] MURRAY-BENDEER-BOTHAM-KENELLY-RODWEL-WEIL, "Bioquímica Ilustrada de Harper". Ed. Mc Graw Hill,29 edición.2012.

X - Bibliografia Complementaria

[1] VOET,VOET,PRATT. "Bioquímica. La vida a nivel molecular"- Editorial John Wiley & Sons, Inc. 4º Ed. 2013
[2] MATHEWS, VAN HOLDE,APPLING,ANTHONY- CAHILL, “Bioquímica”. Edit.Pearson, 4º Ed. 2013.
[3] CHAMPE,HARVEY, FERRIER."Bioquímica".Mc Graw Hill Interamericana. 3° Ed. 2005

XI - Resumen de Objetivos

1.- Conocer a través de la composición química de los principales compuestos biológicos, las propiedades y características de los mismos.
2.- Estudiar las enzimas como las herramientas de transformación y generación de energía celular.
3.- Analizar los procesos de degradación y biosíntesis de los componentes biológicos, teniendo en cuenta su interrelación y mecanismos de regulación.
4.- Integrar los mecanismos de producción y utilización de energía por parte de los seres vivos.

XII - Resumen del Programa

TEMA 1: Enzimas. Cinética. Inhibición. Regulación.
TEMA 2: Membranas Biológivcas. Transporte a través de membranas. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP.
TEMA 3: Metabolismos: Anabolismo y catabolismo. Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Destino del piruvato.
TEMA 4: Ciclo de Krebs. Naturaleza anfibólica. Vía de las pentosas. Importancia.
TEMA 5: Biosíntesis de carbohidratos. Metabolismo del glucógeno y almidón.
TEMA 6: Lípidos: Digestión. Degradación de ácidos grasos saturados. Balance energético. Cuerpos cetónicos
TEMA 7: Metabolismo de Lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados de triglicéridos y fosfoglicéridos. Biosíntesis de colesterol.
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
TEMA 11: Metabolismo de DNA y RNA.

TEMA 12: Biosíntesis de proteínas. Código Genético.

XIII - Imprevistos

No en todas las semanas del cuatrimestre se desarrollarán trabajos prácticos de laboratorio. Las horas restantes para completar el crédito horario se utilizarán en clases de consulta y parciales.
En caso de paro docente, se tratará de completar el programa en horarios convenidos con los alumnos.
Si por alguna razón no se encuentran disponibles en el mercado los reactivos necesarios para la realización de alguno de los trabajos prácticos de laboratorio, se reemplazará por una explicación teórica-práctica o se realizará una actividad de laboratorio distinta a la programada.

XIV - Otros