Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquímica
Area: Quimica Biologica

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 23/07/2025 12:18:43)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	PROFESORADO UNIV. EN BIOLOGÍA	3/18-CD	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
STAGNITTA, PATRICIA VIRGINIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI	Prof. Co-Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
GALLARDO, LAURA VIRGINIA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
PACHECO INSAUSTI, MARIA CECILIA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
DENARO, ANA CLARA	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Simp	10 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	1 Hs	1 Hs	5 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
12/03/2025	24/06/2025	15	75

IV - Fundamentación

El presente curso de Química Biológica se dicta para los estudiantes de 2do año del Profesorado en Biología. El objeto de estudio de la Química Biológica es el metabolismo y para su abordaje requiere de los conocimientos de las estructuras químicas y celulares adquiridos en Química Orgánica y Biología. Partiendo de esos conocimientos previos, el curso se organiza en tres Unidades temáticas, en función de sus objetivos: Unidad 1. Catálisis y regulación de las reacciones bioquímicas; Unidad 2.Bioenergética y metabolismo intermedio; Unidad 3. Integración metabólica. Así, en este curso, se estudian primero las enzimas, como catalizadores biológicos de las reacciones metabólicas, luego, la digestión, absorción y metabolización de los principales nutrientes y su regulación: carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos, y finalmente, la interrelación e integración de sus vías de síntesis y de degradación y su regulación en distintos organismos y condiciones ambientales. Estos conocimientos constituyen las bases adecuadas para los cursos de Biología Vegetal, Biología Animal y Anatomía y Fisiología Humana, dando las bases metabólicas para el desarrollo de dichos conocimientos. El aprendizaje de los conocimientos del curso de Química biológica se logra a través de clases teóricas seguidas de trabajos prácticos de laboratorio y aula. 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 estudiantes 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. Comprender 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.
4-Favorecer el desarrollo de capacidades docentes a través de la explicación de problemas de aplicación y la planificación, preparación y desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio.

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTETICO

UNIDAD 1. CATALISIS Y REGULACION DE LAS REACCIONES BIOQUIMICAS

Tema 1: Metabolismo. Enzimas. Características. Propiedades.

Tema 2: Regulación de la actividad enzimática.

UNIDAD 2.BIOENERGETICA Y METABOLISMO INTERMEDIO

Tema 3: Principios de Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Fotofosforilación y fotosíntesis. Sistema microsomal de transporte electrónico.

Tema 4: Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Fermentaciones. Ciclo de Krebs. Sistemas de lanzadera. Degradación de Glucógeno. Vía de las pentosas. Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis.

Tema 5: Biosíntesis de glucógeno y almidón. 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. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Metabolismo del colesterol. Ácidos Biliares.

Tema 7: Metabolismo de Aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Destino del esqueleto carbonado. Importancia metabólica. Fijación del N2 en vegetales.

Tema 8: Metabolismo de Nucleótidos. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.

UNIDAD 3. INTEGRACION METABOLICA

Tema 9: Interrelaciones metabólicas. Encrucijadas.

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

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: CATALISIS Y REGULACION DE LAS REACCIONES BIOQUIMICAS

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 Km, Vmáx. Influencia del pH, temperatura, concentración de enzima y actividad de agua. Inhibidores naturales de la actividad enzimática.

TEMA 2: Mecanismos de regulación enzimática. Inhibición yactivación por sustrato, niveles enzimáticos, modulación de la actividad de enzimas: enzimas alostéricas, modulación covalente. Zimógenos. Isoenzimas.

UNIDAD 2.BIOENERGETICA Y METABOLISMO INTERMEDIO

TEMA 3: Principios de Bioenergética.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. Fotofosforilación y fotosíntesis: 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. 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.

TEMA 4: 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.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.Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis. Etapas.Regulación. Costo energético. Ciclos fútiles. Biosíntesis del glucógeno. Regulacióncoordinada entre la degradación y la síntesis del glucógeno. Costo energético.
TEMA 5: 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.
TEMA 6: Metabolismo de Lípidos. 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. 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.
TEMA 7: 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. Fijación del N2 en vegetales.
TEMA 8: 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.
UNIDAD 3. INTEGRACION METABOLICA
TEMA 9: Interrelaciones metabólicas. Relaciones entre las principales vías metabólicas. Intermediarios comunes. Encrucijadas metabólicas. Regulación coordinada. Reguladores hormonales del metabolismo. Papel regulador de los adenilatos ATP, ADP, AMP y de la dupla NADH/NAD+. Poder reductor del NADPH en rutas biosintéticas. División del trabajo: Metabolismo específico en diferentes órganos y tejidos: hígado, músculo esquelético, corazón, cerebro y tejido adiposo.
TEMA 10: Integración del metabolismo. Adaptaciones metabólicas en diferentes organismos y condiciones ambientales: hibernación, anaerobiosis, temperaturas extremas, ciclo luz-oscuridad. Ciclo ayuno-alimentación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

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. Metabolismo del glucógeno.
TP AULA Nº6: Fotosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis.
TP AULA Nº7-A: Metabolismo de Lípidos: Degradación de ácidos grasos.Síntesis de ácidos grasos.
TP AULA Nº8: Metabolismo de Aminoácidos. Metabolismo de Nucleótidos
TP AULA Nº9: Interrelación de las vías metabólicas en autotrofos ó heterotrofos, resolución y exposición de casos. Trabajo Práctico de Laboratorio (TPL) El/La docente orientará a los estudiantes en la planificación, preparación y desarrollo de un Trabajo Práctico de Laboratorio, donde reproducirán lo observado por Louis Pasteur, respecto a la utilización de Glucosa por un cultivo de levaduras en presencia y ausencia de O2. Previamente, junto con el/la docente, revisarán las normas de bioseguridad que se tendrán en cuenta en la preparación y desarrollo del mismo.
-TPL Tema: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Determinación de glucosa y Etanol en la fermentación de glucosa por levaduras. Demostración del Efecto Pasteur.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRÁCTICOS - APROBACIÓN DE PARCIALES

ESTUDIANTES REGULARES Y PROMOCIONALES

1. Los estudiantes conocerán, al comenzar el cuatrimestre, el cronograma de clases teóricas, trabajos prácticos y evaluaciones parciales, que será informado en el avisador de la asignatura y en el aula virtual del curso.

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 estudiantes en el Área de Química Biológica, en el aula virtual del curso 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 estudiantes serán interrogados por el personal docente para verificar sus conocimientos sobre la fundamentación teórica de los mismos.

5. Cada estudiante 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 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 y su modificatoria Ord. N° 32/14) los estudiantes 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 estudiantes 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 estudiantes 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 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 70% del puntaje total.

ESTUDIANTES 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 estudiantes 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 75% de los temas de la condición regular más el 75% 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 estudiantes que opten por la Promoción sin examen final tendrán solo dos (2) recuperaciones para todas las evaluaciones Parciales. Estas recuperaciones se aprobarán con el 80% del puntaje total.

g- Pérdida de la promoción: en el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el estudiante 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.

EXAMEN LIBRE

Sólo los estudiantes que hayan perdido la regularidad por parciales y tengan aprobados el 100% de los trabajos prácticos podrán acceder a la evaluación final del curso, en condición LIBRE.

IX - Bibliografía Básica

[1] - BLANCO, A., "Química Biológica", Ed. El Ateneo,10° edición, Bs.As., 2016.

[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", 5° edición, Ed. Omega,S.A., 2008.

[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. Página 5
[4] - MURRAY-GRANNER-MAYES-RODWEL, "Bioquímica de Harper", 14 edición, Ed. El Manual Moderno, 1997.
[5] - ALBERTS, B. (BRAY, D., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D.), "Biología Molecular de la célula",
[6] 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.
4. Favorecer el desarrollo de capacidades docentes a través de la explicación de problemas de aplicación y la planificación, preparación y desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio.

XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO
UNIDAD 1. CATALISIS Y REGULACION DE LAS REACCIONES BIOQUIMICAS
Tema 1: Metabolismo. Enzimas. Características. Propiedades.
Tema 2: Regulación de la actividad enzimática.
UNIDAD 2.BIOENERGETICA Y METABOLISMO INTERMEDIO
Tema 3: Principios de Bioenergética. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Fotofosforilación y fotosíntesis. Sistema microsomal de transporte electrónico.
Tema 4: Metabolismo de Carbohidratos. Glicólisis. Balance energético. Regulación. Fermentaciones. Ciclo de Krebs. Sistemas de lanzadera. Degradación de Glucógeno. Vía de las pentosas. Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis.
Tema 5: Biosíntesis de glucógeno y almidón. 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. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Metabolismo del colesterol. Ácidos Biliares.
Tema 7: Metabolismo de Aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Destino del esqueleto carbonado. Importancia metabólica. Fijación del N2 en vegetales.
Tema 8: Metabolismo de Nucleótidos. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.
UNIDAD 3. INTEGRACION METABOLICA
Tema 9: Interrelaciones metabólicas. Encrucijadas.
Tema 10. Integración del metabolismo en las células animales y vegetales. Adaptaciones metabólicas.

XIII - Imprevistos

En caso de paros docentes o alguna otra situación que impida el desarrollo de alguna clase o actividad, se tratará de completar el programa en horarios convenidos con los alumnos.
Si por alguna razón no se encuentran disponibles en el mercado reactivos necesarios para la realización de trabajos prácticos de laboratorio, se reemplazará por una explicación teórica-práctica del tema.Las horas que resten serán destinadas a consultas durante el cuatrimestre.
El normal desarrollo del dictado de la asignatura, estará supeditado a la situación económica y financiera de la Universidad Nacional de San Luis y del País.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	