Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2024)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Biológica	INGENIERÍA AGRONÓMICA	OCD Nº 1/2024	2024	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GORLINO, CAROLINA VIRGINIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
OLMEDO SOSA, MARIA LIHUE	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 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	1 Hs	2 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
11/03/2024	21/06/2024	15	90

IV - Fundamentación

La Química Biológica es un campo multidisciplinario que trata de resolver cuestiones referidas a la naturaleza molecular de los procesos vitales. Suministra los elementos necesarios para conocer cómo un organismo vive a partir de las transformaciones moleculares que ocurren en los distintos procesos metabólicos. Por ello, el objetivo de este curso es brindar información acerca de la naturaleza química de diversos compuestos biológicos y su rol en los procesos bioquímicos con el propósito de favorecer la comprensión de los principales procesos metabólicos de los seres vivos, especialmente aquellos que ocurren en plantas y animales. Los estudiantes aprenderán cómo las células, en particular, y los organismos, en general, utilizan los nutrientes y cómo construyen la maquinaria metabólica para lograrlo. Para ello, la asignatura integra conocimientos ya adquiridos en asignaturas previas, especialmente los relacionados con la estructura y propiedades químicas de carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados (Química General e Inorgánica, Química Orgánica) y de la estructura y funcionamiento a nivel celular y tisular de seres vivos (Morfología Vegetal). Los estudiantes aprenderán acerca del flujo de energía e información que se da en plantas y animales. Se estudiará la bioquímica de diferentes nutrientes y las fuentes energéticas que utilizan las células y tejidos en diversas circunstancias tanto en plantas como en animales. También se aprenderá acerca de la naturaleza del código genético y la síntesis proteica. Así, la asignatura está diseñada de manera tal que los saberes y competencias impartidos sirvan de base para cursos más especializados como son Química Agrícola, Fisiología

Vegetal, Zootecnia General, Genética, Nutrición Animal, entre otros. Por último, el curso pretende preparar a los estudiantes para la integración de saberes relacionados al metabolismo de plantas y animales, para la comprensión de procesos biotecnológicos y para la construcción de un pensamiento que tienda a una resolución estratégica de aspectos más aplicados en los procesos productivos agropecuarios.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar este curso se espera que el estudiante sea capaz de:

• Analizar las características de los seres vivos y los procesos bioquímicos que ocurren en ellos para que dicho conocimiento pueda llegar a ser utilizado como herramienta en su actividad profesional.

• Desarrollar capacidad para la resolución de problemas prácticos relacionados con la planificación, dirección y/o supervisación de sistemas agropecuarios.

• Demostrar una destreza básica en la ejecución de experiencias de laboratorio y en la aplicación de una metodología científica que le permita luego utilizarla en estudios e investigaciones en especies animales y vegetales.

VI - Contenidos

UNIDAD TEMÁTICA 1: BIOENERGÉTICA

Contenido energético de los compuestos biológicos. Termodinámica: equilibrio químico. Energía. Tipos de energía. Definición de sistemas. Primer y segundo principio de la termodinámica. Entalpía y entropía. Variación de la energía libre y sentido de las reacciones. Reacciones endergónicas y exergónicas. Reacciones acopladas. Compuestos biológicos de alta energía: potencial de transferencia de los grupos fosfato. Adenosintrifosfato (ATP) como unidad biológica de la energía libre. Dadores y aceptores de los grupos fosfatos.

UNIDAD TEMÁTICA 2: ENZIMAS

Importancia biológica. Papel catalítico. Generalidades: definición, nomenclatura y clasificación. Constituyentes de un sistema enzimático: centro activo, coenzimas y grupos prostéticos. Activadores. Medidas de la actividad enzimática. Cinética de las reacciones enzimáticas. Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de la constante de Michaelis-Menten (Km) y velocidad máxima (Vmáx). Efectos de la concentración de la enzima, de la concentración del sustrato, de los productos de la reacción, del pH, y de la temperatura sobre la actividad enzimática. Inhibición enzimática. Control de la actividad enzimática. Enzimas alostéricas. Las vitaminas como componentes de coenzimas.

UNIDAD TEMÁTICA 3: TRANSFERENCIA DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

Replicación del ADN: mecanismo y enzimas involucradas. Transcripción del ARN: mecanismo y enzimas involucradas. Tipos de ARN: ARN mensajero, ARN transferencia, ARN ribosomal; función. Traducción: mecanismo, características y moléculas involucradas. Concepto de gen. Código genético. Regulación de la síntesis proteica en eucariotas.

UNIDAD TEMÁTICA 4: VISIÓN PANORÁMICA DEL METABOLISMO

Conceptos básicos de metabolismo celular y visión de conjunto. Anabolismo. Catabolismo. Ciclo energético de la célula. ATP. Reacciones biológicas óxido-reducción; transportadores electrónicos. Importancia de la Coenzima A (CoA) en el metabolismo celular.

UNIDAD TEMÁTICA 5: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

Estructura y clasificación de los principales hidratos de carbono de interés biológico.

Glucólisis: objetivos y universalidad. Fases y regulación. Balance global. Entrada de otros azúcares a la vía glucolítica. Fermentaciones: láctica y etanólica. Gluconeogénesis: objetivo de la vía. Etapas y productos. Conversión de metabolitos de la vía glucolítica. Regulación. Ciclo de las pentosas fosfato: etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica y regulación. Biosíntesis y degradación del glucógeno. Regulación.

Metabolismo de hidratos de carbono en vegetales: sacarosa, almidón. Regulación. Biosíntesis de polisacáridos.

Fotosíntesis. Reacciones fotoquímicas. Fosforilación cíclica y acíclica. Reacciones bioquímicas: Ciclo de Calvin. Regulación.

UNIDAD TEMÁTICA 6: RESPIRACIÓN CELULAR

Descarboxilación oxidativa del piruvato. Destino Acetil-CoA.

Ciclo del Ácido Cítrico (Ciclo de Krebs): descripción. Alimentadores del ciclo. Sustancias liberadas en el ciclo. Energética. Carácter anfibólico del Ciclo del Ácido Cítrico. Regulación.

Cadena transporte electrónico y Fosforilación oxidativa: descripción. Importancia metabólica.

UNIDAD TEMÁTICA 7: METABOLISMO DE LÍPIDOS

Propiedades y clasificación. Importancia biológica. Sustancias relacionadas a lípidos. Biosíntesis de isoprenoides. Vía del mevalonato. Metabolismo lípidos de reserva. Degradación de los ácidos grasos: beta-oxidación. Balance energético. Ciclo del Glioxilato. Biosíntesis de ácidos grasos saturados e insaturados. Interrelación metabólica y regulación en el metabolismo de los lípidos en vegetales.

UNIDAD TEMÁTICA 8: METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Estructura y función biológica de nucleótidos, aminoácidos y proteínas. Metabolismo de aminoácidos en vegetales y animales. Desaminación, transaminación y descarboxilación. Utilización del residuo desaminado. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Destino del grupo amino. Ciclo de la Urea. Biciclo de Krebs. Los aminoácidos como precursores de otras biomoléculas. Biosíntesis de aminoácidos.

Metabolismo de nucleótidos de purinas y pirimidinas. Destino metabólico de los ácidos nucleicos. Biosíntesis y degradación de bases púricas. Biosíntesis y degradación de bases pirimidínicas. Regulación.

UNIDAD TEMÁTICA 9: INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO

Relaciones entre las principales vías metabólicas. Encrucijadas metabólicas. Perfil metabólico de los órganos más importantes en animales. Adaptaciones metabólicas a la ingesta inalterada de nutrientes. Regulación hormonal. Integración del metabolismo glucídico en la célula vegetal.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

La asignatura se compone de trabajos prácticos de laboratorio, prácticas de aula y de un trabajo experimental a desarrollar. Los trabajos de laboratorio tienen por objeto enseñarle al estudiante el uso de materiales biológicos, el manejo de instrumental y diferentes metodologías necesarias para analizar distintos procesos metabólicos. Las prácticas de aula consisten en la resolución de problemas y ejercicios cuyo objetivo es examinar una situación y aplicar los conceptos teóricos desarrollados en las diferentes unidades temáticas; las mismas están orientadas al aprendizaje basado en problemas ya que pretenden estimular en los estudiantes la resolución de problemas reales, el aprendizaje independiente y el trabajo en equipo. Por su parte, el trabajo experimental consiste en llevar a cabo una serie de técnicas con el propósito de evaluar cambios bioquímicos en un grupo de plantas sometidas a diferentes condiciones ambientales, y cuyos resultados serán analizados, discutidos y defendidos de manera escrita y oral. Todas las actividades prácticas son de carácter obligatorio y serán desarrolladas de manera grupal.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (TP; léase apartado XIII):

TP 1. Normas básicas de trabajo y seguridad de laboratorio. Biocatálisis: estudio de la actividad enzimática de la catalasa en función de la temperatura y del pH.

TP 2. Cinética enzimática: obtención de parámetros cinéticos (Km, Vmáx).

TP 3. Respiración celular.

PRÁCTICAS DE AULA:

1) Transferencia de la información genética
2) Metabolismo hidratos de carbono
3) Metabolismo lípidos
4) Metabolismo compuestos nitrogenados

TRABAJO EXPERIMENTAL:

Se realizará un trabajo experimental utilizando el método científico que incluirá un informe siguiendo las pautas usuales de una publicación científica (título, resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusión, bibliografía). El mismo será una actividad grupal y constará en evaluar los cambios de compuestos biológicos que forman parte del metabolismo primario de las plantas frente a modificaciones ambientales en las que serán expuestos los ejemplares. A partir de los resultados obtenidos, los estudiantes deberán analizar y comparar los valores entre las plantas control (sin tratamiento) y las problema (las que fueron sometidas a modificaciones ambientales) para luego discutirlos tanto de manera

escrita como así también mediante una exposición oral. Este tipo de actividad tiene como objetivos acercar a los estudiantes al ámbito de la investigación, propiciar el trabajo en equipo e integrar los conocimientos aprendidos en la materia, como así también, a los impartidos en otras asignaturas dictadas en paralelo en el primer cuatrimestre del segundo año (como es el caso de Biometría y Diseño Experimental).

AULA VIRTUAL:
En el desarrollo del curso se utilizarán los recursos tecnológico-educativos del Campus Virtual de la UNSL. Desde el aula virtual de la asignatura en la plataforma Moodle, se tendrá acceso a información relativa al material didáctico para las teorías, trabajos prácticos y material bibliográfico en general. Además, en este espacio se encontrarán las novedades y los resultados de las evaluaciones, teniendo la función de cartelera virtual. A su vez, cada estudiante podrá acceder también a un foro para realizar las consultas e intercambiar opiniones con compañeros y docentes de la asignatura. El objetivo de esta herramienta es el de complementar el desarrollo de las clases teórico-prácticas con un espacio virtual de interacción y construcción de conocimiento.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO
En este curso se estudian las biomoléculas y su participación en procesos vitales y tiene como objetivo que los estudiantes adquieran conocimientos básicos sobre los seres vivos y sus procesos bioquímicos. La asignatura cuenta con dos encuentros semanales de carácter obligatorio de tipo teórico, teórico-práctico o bien de trabajo experimental de laboratorio. Las clases teóricas tienen como objetivo exponer a los estudiantes los contenidos conceptuales del curso como así también los fundamentos de las actividades prácticas, cuando esto correspondiese. En las actividades prácticas, las prácticas de aula se estructuran con el propósito de propiciar el examen de situaciones problemáticas relacionadas con la actividad agropecuaria y su posible solución a través de los saberes aprendidos en el curso mientras que los trabajos prácticos de laboratorio tienen por objeto desarrollar en los estudiantes destrezas en el trabajo de laboratorio, procesamiento datos e interpretación de resultados. Por último, el trabajo experimental busca que los estudiantes examinen el contexto de integración metabólica que existe en un organismo superior (en este caso, una planta) frente a cambios ambientales y evalúen las adaptaciones bioquímicas que se generan a partir de estos.
La evaluación de cada estudiante consistirá en el desempeño de las actividades prácticas, en los informes presentados, en el desarrollo del trabajo experimental y en la evaluación escrita (exámenes parciales). Cada tipo de instancia será evaluada en diversos aspectos:
-Prácticas de aula: evaluación conceptual con retroalimentación siguiendo lista de chequeo.
-Trabajos Prácticos de Laboratorio: evaluación conceptual con retroalimentación siguiendo rúbrica de referencia.
-Trabajo experimental: evaluación numérica del informe presentado y de la defensa oral con retroalimentación siguiendo rúbrica de referencia.
-Exámenes parciales: evaluación escrita numérica con retroalimentación de los contenidos teóricos de la asignatura.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
I. RÉGIMEN ESTUDIANTES REGULARES:
A.- INSCRIPCIÓN en la Asignatura:
Son estudiantes del curso de Química Biológica aquellas personas que están en condiciones de incorporarse al mismo de acuerdo al régimen de ingreso establecido en el plan de estudios de la carrera y que hayan registrado su inscripción en el periodo establecido (artículo 23 Ord CS 13/03). Para poder inscribirse en el curso se requiere:
•Materia Aprobada: Química General e Inorgánica
•Materia Regular: Morfología Vegetal y Química Orgánica

B.- REGULARIZACIÓN de la asignatura:
1).- PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE REGULAR, LAS Y LOS ESTUDIANTES DEBERÁN APROBAR EL 80% DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS, EL 100% DE LOS EXÁMENES PARCIALES Y EL TRABAJO EXPERIMENTAL.
2).- En referencia a los Trabajos Prácticos (TP), las y los estudiantes deberán aprobar el 80% de las actividades prácticas (trabajos prácticos de laboratorio y/o prácticas de aula) como así también el trabajo experimental. En caso de no alcanzar este requerimiento, la persona quedará como NO REGULAR (LIBRE). La aprobación de los TP implica no solo la asistencia y su resolución completa, sino también las instancias de evaluación planteadas para cada actividad (ya sean orales, escritas o bien conceptuales) y/o entrega de informe en el caso que esto fuera requerido, siempre respetando los tiempos y maneras establecidos.

3).- Se tomarán dos (2) exámenes parciales en fechas y modalidades a determinar por las docentes del curso que deberán ser aprobados con un porcentaje no inferior al 60%. Cada estudiante tendrá derecho a dos (2) recuperaciones por cada parcial. La persona que estuviera ausente el día prefijado para una evaluación parcial deberá reglamentariamente justificar su ausencia, como así mismo realizarla en fecha a determinar en su oportunidad.
Las personas que hayan cumplido con los requisitos de regularización establecidos en la asignatura, mantendrán su condición de regular por el término de 2 (dos) años a partir de la finalización de su cursado. Vencido el plazo establecido podrán optar por: rendir en carácter de libre o cursar nuevamente (artículo 24 Ord CS 13/03).
Una vez regularizada la asignatura cada estudiante deberá rendir un EXAMEN FINAL.

C.- APROBACIÓN de la asignatura:
Se establece el régimen de aprobación por EXAMEN FINAL. Puede aspirar a esta modalidad el estudiante que haya alcanzado la condición de regular y cumpla con lo establecido en el Régimen Académico. Es decir, aquellas personas que hayan cumplimentado los siguientes requisitos:
• Tener cumplido los requisitos previos establecidos por el plan de la carrera.
• Tener aprobada/s la/s correlativas/es anterior/es.
• Estar inscripta a examen en tiempo y forma.
Modalidad de examen final:
• Será sobre el contenido del programa analítico.
• El tribunal evaluará los contenidos de la asignatura a través de un examen oral y/o escrito.
• El examen final se aprobará con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

D.- Régimen de PROMOCIÓN sin examen final:
El/la estudiante deberá cumplir con los requisitos incluidos en A y B inclusive del régimen de regularización de la asignatura considerándose además los siguientes requisitos:
1) Respecto a los Trabajos Prácticos, deberá tener aprobado el 100% de los mismos.
2) En referencia a los exámenes parciales, es obligatoria la aprobación de todos los parciales de regularización con calificación igual o a mayor al 80% en primera instancia.

II. RÉGIMEN ESTUDIANTES LIBRES: no se contempla esta modalidad de aprobación.

IX - Bibliografía Básica

[1] - Berg, J. M.; Tymoczko, J. L.; Stryer, L. Bioquímica. 1º Edición. 2004. Editorial Reverté, Barcelona. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes.
[2] - Pagano, E.; Peton, A.; Demicheli, J. Bioquímica Aplicada a las Ciencias Agropecuarias y Ambientales. 2020. Editorial Facultad de Agronomía, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Libro impreso disponible en el box de la docente responsable.
[3] - Nelson, D.; Cox, M. Lehninger Principios de Bioquímica. 4° Edición. 2006. Ediciones Omega, Barcelona. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes.
[4] - Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L. Biochemistry and molecular biology of plants. 2° Edición. 2015. Wiley Blackwell, Pondicherry. Libro impreso disponible en el box de la docente responsable.
[5] - Guía de Trabajos Prácticos de Química Biológica. Material digital de libre acceso disponible en el aula virtual MOODLE de la asignatura.
[6] - Material teórico elaborado por el equipo docente de la asignatura Química Biológica. Material digital de libre acceso disponible en el aula virtual MOODLE bajo el formato de videos y apuntes escritos con el desarrollo del contenido conceptual del curso.

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Blanco, A. Química Biológica. 8° Edición. 2006. Editorial El Ateneo, Buenos Aires. Libro impreso disponible biblioteca sede Villa Mercedes.
[2] - Campbell, MK.; Farrell, SO. Bioquímica (Volumen I y II). 8º Edición. 2016. Editorial Cengage Learning, México D.F. Libro impreso disponible en el box de la docente responsable.
[3] - Feduchi Canosa, E.; Blasco Castiñeyra, I.; Romero Magdalena, C.S.; Yáñez Conde, E. Bioquímica. Conceptos Esenciales. 2° Edición. 2017. Editorial Médica Panamericana, Madrid. Libro impreso disponible biblioteca sede Villa Mercedes.

[4] - Voet, D.; Voet, J. Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular. 4° Edición. 2016. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. Libro impreso disponible biblioteca sede Villa Mercedes.
[5] - Mathews, C.; Van Holde, K.; Ahern, K. 3º Edición. 2002. Editorial Pearson, Madrid.
[6] - Heldt, HW; Piechulla, B; Heldt, F. Plant Biochemistry. 4° Edición. 2011. Editorial Elsevier.

XI - Resumen de Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es que el estudiante sea capaz de interpretar los procesos metabólicos y energéticos que ocurren en vegetales y animales.

XII - Resumen del Programa

Bioenergética.
Enzimas.
Transferencia de la información genética.
Generalidades del metabolismo.
Metabolismo de carbohidratos.
Respiración celular.
Fotosíntesis.
Metabolismo de lípidos.
Metabolismo de compuestos nitrogenados.
Integración metabólica.

XIII - Imprevistos

• Los imprevistos serán resueltos por el equipo docente de la asignatura a medida que los mismos vayan surgiendo.
• Si llegara a resultar imposible la realización de alguna actividad práctica de laboratorio por algún impedimento instrumental, las mismas se desarrollarán mediante el análisis de datos obtenidos en experiencias pasadas. Asimismo, estas podrán ser reemplazadas por otras siempre y cuando se garanticen los objetivos pedagógicos perseguidos por la asignatura.

XIV - Otros

1- Resultados de aprendizajes previos.
- Comprender las relaciones entre la estructura molecular de los distintos grupos funcionales con sus propiedades físicas y químicas. (Química General e Inorgánica, Química Orgánica)
- Relacionar las propiedades de las principales familias de compuestos orgánicos con las de los compuestos de interés biológico (biomoléculas). (Química Orgánica)
- Desarrollar habilidades para el manejo experimental en el laboratorio. (Química General e Inorgánica, Química Orgánica).
- Reconocer los conceptos fundamentales de la citología e histología para aplicarlos en la organografía de las plantas superiores. (Morfología Vegetal).

2- Hora de intensificación del alumno.
Cantidad de horas de Teoría: 45 horas
Cantidad de horas de Práctico Aula: 15 horas
Cantidad de horas de Formación Experimental: 30 horas

3- Aportes a las competencias de egreso
Competencias de egreso asociadas al perfil profesional Básico Aplicada Profesional:
B05. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración: APRENDE, OBSERVA, RESUELVE, EJECUTA