



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ciencias Agropecuarias  
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 08/10/2020 12:48:15)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Biológica	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/1 2	2020	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GORLINO, CAROLINA VIRGINIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
DIAZ GABUTTI, MARIA SOLEDAD	Auxiliar de Práctico	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
Hs	2 Hs	2 Hs	3 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2020	19/06/2020	14	98

### 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. De acuerdo a sus contenidos, se encuentra dentro del grupo de asignaturas de la carrera de Ingeniería Agronómica que proveen de conocimientos básicos para el alumno y proporciona elementos para Fisiología Vegetal, Zootecnia General, Genética, Nutrición Animal, entre otras. Su programa hace a la comprensión de los fenómenos químicos vitales e integra los conocimientos que el alumno adquirió en Morfología Vegetal, Química General e Inorgánica y en Química Orgánica, logrando una síntesis de conceptos que el estudiante de Ingeniería Agronómica utilizará durante el desarrollo de su carrera. La Química Biológica estudia los constituyentes de los seres vivos a nivel molecular, las interacciones entre dichas moléculas y las reacciones químicas en que participan. Comprende áreas fundamentales como aquellas que determinan las bases para entender el funcionamiento metabólico de los diferentes tipos de células y el metabolismo general que comparten los diferentes seres vivos. Su importancia es tal que muchos de los fenómenos productivos y ambientales no pueden ser explicados sin apelar a conocimientos fundamentales de las reacciones biológicas

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVO GENERAL:

Comprender, explicar y describir los procesos metabólicos vitales que se llevan a cabo en vegetales y animales.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Construir una visión general del metabolismo en plantas y animales para la interpretación del funcionamiento y de la regulación de las vías metabólicas.
- Reconocer conceptos de procesos bioquímicos en vegetales y animales para su aplicación en la agronomía y sistemas agropecuarios.
- Desarrollar destreza y habilidad práctica a través de experiencias de laboratorio para la resolución de problemas en la actividad profesional.
- Desarrollar la capacidad de diálogo y la actitud crítica frente a las distintas problemáticas posibles en la práctica profesional.
- Generar interés por la materia comprendiendo la utilidad moderna de la Química Biológica en la práctica profesional veterinaria y agronómica.

## 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

Su 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. Isoenzimas. Cinética de las reacciones enzimáticas. Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de la constante de Michaelis-Menten ( $K_m$ ) y velocidad máxima ( $V_{máx}$ ). 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: 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 4: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

Glucólisis: objetivos y universalidad. Fases y regulación. Balance global. Entrada de otros azúcares a la vía glucolítica. Fermentaciones: láctica y etanólica. Fermentación en el rumen. Gluconeogénesis: objetivo de la vía. Etapas y productos. Conversión de metabolitos de la vía glucolítica. Ciclo de las pentosas fosfato: etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica. Biosíntesis y degradación de hidratos de carbono: sacarosa, almidón, glucógeno.

### UNIDAD TEMÁTICA 5: 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. Sistemas de lanzaderas. Carácter anfibólico del ciclo de Krebs. Regulación. Cadena transporte electrónico y Fosforilación oxidativa: descripción. Importancia metabólica.

### UNIDAD TEMÁTICA 6: FOTOSÍNTESIS

Ecuación general de la Fotosíntesis. Reacciones fotoquímicas. Fosforilación cíclica y acíclica. Reacciones bioquímicas: Ciclo de Calvin. Alternativas de fijación de  $CO_2$ : plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y metabolismo ácido de las Crasuláceas (CAM). Fotorespiración. Relaciones de la Fotosíntesis con el Metabolismo general.

### UNIDAD TEMÁTICA 7: METABOLISMO DE LÍPIDOS

Propiedades y clasificación. Sustancias relacionadas a lípidos. Isoprenoides y esteroides. Biosíntesis de isoprenoides. Vía del mevalonato. Pigmentos porfirínicos. Otros compuestos de interés agronómico: hormonas, alcaloides, taninos. Metabolismo lípidos de reserva. Degradación de los ácidos grasos: beta-oxidación. Balance energético. Ciclo del Glioxilato. Biosíntesis de ácidos grasos saturados e insaturados. Metabolismo colesterol.

#### **UNIDAD TEMÁTICA 8: METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS**

Ciclo del nitrógeno en la biósfera. Concepto e importancia. Fijación de nitrógeno. Asimilación de nitrato. Amonificación. Nitrificación. Desnitrificación.

Metabolismo de los aminoácidos. Desaminación, transaminación y descarboxilación. Vías de incorporación del amoníaco en vegetales. Utilización del residuo desaminado. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Destino del grupo amino.

Formación de glutamina y urea: Ciclo de la Urea. Biciclo de Krebs. Los aminoácidos como precursores de otras biomoléculas.

Biosíntesis de aminoácidos.

#### **UNIDAD TEMÁTICA 9: METABOLISMO DE ÁCIDOS NUCLEICOS**

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

#### **UNIDAD TEMÁTICA 10: TRANSFERENCIA DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA**

Replicación del ADN. Mecanismo. Enzimas involucradas. Transcripción. Mecanismo. Enzimas involucradas. Tipos de ARN: ARN mensajero, ARN transferencia, ARN ribosómico. Función. Traducción: Mecanismo. Características. Moléculas involucradas. Regulación de la síntesis proteica: inducción y represión enzimática. Modelo del operón, estructura y funcionamiento. Regulación en eucariotas. Modificaciones post-transcripcionales.

#### **UNIDAD TEMÁTICA 11: INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO**

Relaciones entre las principales vías metabólicas. Encrucijadas metabólicas

Bioquímica de la digestión: digestión en monogástricos y poligástricos. Principales vías de degradación de hidratos de carbono, lípidos y compuestos nitrogenados. Integración metabólica.

Perfil metabólico de los órganos más importantes en animales. Adaptaciones metabólicas a la ingesta inalterada de nutrientes.

Bioquímica de la germinación: concepto. Respiración. Movilización de las biomoléculas en semillas con reservas amiláceas, lipídicas y proteicas.

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

La asignatura se compone de trabajos prácticos de laboratorio, cuestionarios 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. Los cuestionarios (trabajos prácticos) de aula consisten en la resolución de problemas y ejercicios cuyo objetivo es fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos desarrollados en las diferentes unidades temáticas. 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 son de carácter obligatorio y serán desarrolladas de manera grupal.

#### **TRABAJOS PRÁCTICOS (TP) DE LABORATORIO:**

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 ( $K_m$ ,  $V_{máx}$ ).

TP 3. Respiración celular: medición actividad redox en la respiración celular de levaduras.

#### **TRABAJOS PRÁCTICOS (CUESTIONARIO) DE AULA:**

1) Metabolismo hidratos de carbono

- 2) Respiración celular
- 3) Metabolismo lípidos
- 4) Metabolismo proteínas
- 5) Integración metabólica

#### 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 el estudiante 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, el estudiante podrá acceder también a un foro para realizar las consultas e intercambiar opiniones con sus 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

### I. RÉGIMEN ALUMNOS REGULARES:

#### A.- Inscripción en la Asignatura:

1).- Son alumnos del curso de Química Biológica aquellos 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

2).- Cuando sea necesario, los alumnos elegirán un horario de Comisión de Trabajos Prácticos y permanecerán en ella durante el desarrollo de la cursada, lo cual significa que no se admitirán cambios en lo que a esto respecta.

#### B.- Aprobación de los Trabajos Prácticos:

Cada trabajo práctico se dará por APROBADO cuando el alumno cumpla con los siguientes requisitos:

1).- Asistencia al trabajo práctico con puntualidad. Se establece una tolerancia de diez minutos para hacerse presente, caso contrario corresponderá al AUSENTE. La condición de ausente equivale a NO APROBADO.

2).- Estar presente durante el desarrollo del trabajo práctico. Solo podrá ausentarse con autorización del docente a cargo del trabajo práctico.

3).- Aprobar con una exigencia del 60% el cuestionario de preguntas referidas al tema del trabajo práctico correspondiente.

Los alumnos serán evaluados por los docentes para verificar sus conocimientos en forma oral y/o escrita, antes, durante o al finalizar el trabajo práctico.

4).- Para el caso de los trabajos prácticos de laboratorio, elaborar un informe cuando corresponda, siendo el plazo de entrega máximo la fecha que dictamine el docente.

5). Disposición General sobre los Trabajos Prácticos:

- Los alumnos al concurrir a los trabajos prácticos de laboratorio deberán hacerlo provistos de su guardapolvo y un cuaderno o carpeta en donde tomarán notas sobre sus resultados y observaciones.

- El alumno que no concurre al turno de trabajo práctico que le corresponde no podrá hacerlo en otro turno, salvo razones muy justificadas y debidamente autorizados por el docente responsable del curso.

#### C.- REGULARIZACIÓN de la asignatura:

1).- PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE REGULAR LOS ESTUDIANTES DEBERÁN APROBAR EL 80% DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS Y EL 100% DE LOS EXÁMENES PARCIALES.

2).- En referencia a los Trabajos Prácticos, los estudiantes deberán aprobar el 80% de las actividades prácticas (trabajos prácticos de laboratorio y cuestionarios de aula) como así también el trabajo experimental. En caso de no alcanzar este requerimiento, el estudiante quedará como NO REGULAR (LIBRE).

3).- Se tomarán dos (2) exámenes parciales en fechas a determinar por los docentes del curso que deberán ser aprobados con un porcentaje no inferior al 70%. Los alumnos tendrán derecho a dos (2) recuperaciones por cada parcial. El estudiante que estuviera ausente el día prefijado para una evaluación parcial deberá reglamentariamente justificar su ausencia, como asimismo realizarla en fecha a determinar en su oportunidad.

Los estudiantes 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 el alumno deberá rendir un EXAMEN FINAL.

#### E.- 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, aquellos 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 inscripto 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 escrito y luego, una vez que este sea aprobado, mediante una exposición oral de un tema específico.
- El examen final se aprobará con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

F.- Régimen de promoción sin examen final: no se contempla esta modalidad de aprobación.

## II. RÉGIMEN ALUMNOS LIBRES:

Con respecto al régimen de alumnos libres, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se considera alumno libre a aquellos estudiantes que cumplan con los requisitos del art. 26 y 27 de la Ord. N° 13/03.
- Deberán comunicar a los docentes de la asignatura la intención de rendir una semana antes de la fecha del examen.

Deberán rendir y aprobar:

1.Un examen escrito de trabajos prácticos (programa de trabajos prácticos del último ciclo lectivo) 24 horas antes del examen final consistente en: resolución de problemas de aplicación y conceptos teóricos de los trabajos prácticos. Este examen escrito se considerará aprobado cuando se responda satisfactoriamente el 70% de lo solicitado.

2.Desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio, que se considerará aprobado cuando se responda satisfactoriamente el 70% de lo solicitado.

3.Para presentarse a realizar los trabajos prácticos el alumno libre deberá acreditar todas las correlatividades exigidas en el Plan de estudio para rendir la asignatura.

4.La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen final del turno en el cual el estudiante se inscribió.

- Deberá rendir un examen final consistente en un examen escrito, que incluye la totalidad de los contenidos del programa analítico, y en una exposición oral de un tema específico. Se aprobará con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] - Berg, J. M.; Tymoczko, J. L.; Stryer, L. Bioquímica. 6º Edición. 2008. Editorial Reverté, Barcelona.
- [2] - McKee, T; McKee, J. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. 5º Edición. 2014. Mc-Graw Hill, México D.F.
- [3] – Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L. Biochemistry and molecular biology of plants. 2º Edición. 2015. Wiley Blackwell, Pondicherry.
- [4] – Heldt, H.W; Piechulla, B. Plant Biochemistry. 4º Edición. 2011. Elsevier, San Diego.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] - Nelson, D.; Cox, M. Lehninger Principios de Bioquímica. 5º Edición. 2009. Ediciones Omega, Barcelona.
- [2] - Blanco, A. Química Biológica. 8º Edición. 2007. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
- [3] - Feduchi Canosa, E.; Blasco Castiñeyra, I.; Romero Magdalena, C.S.; Yáñez Conde, E. Bioquímica. Conceptos Esenciales. 2º Edición. 2014. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- [4] - Mathews, C.; Van Holde, K.; Ahern, K. 3º Edición. 2002. Editorial Pearson, Madrid.
- [5] - Campbell, M. K.; Farrell, S. O. Bioquímica. 4º Edición. 2006. Editorial Cengage Learning, México D.F.
- [6] - Voet, D.; Voet, J. Bioquímica. 3º Edición. 2006. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.

## XI - Resumen de Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es que el alumno logre un conocimiento global de los procesos metabólicos y energéticos que ocurren en vegetales y animales.

## XII - Resumen del Programa

Bioenergética.  
Enzimas.  
Generalidades del metabolismo.  
Metabolismo de carbohidratos.  
Metabolismo de lípidos.  
Metabolismo de proteínas y aminoácidos.  
Metabolismo nucleótidos.  
Transferencia información genética.  
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 faltar un reactivo/equipo para la realización de algún trabajo práctico de laboratorio se reemplazará el mismo por una explicación teórica y desarrollo de problemas relacionados al tema.

## XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	