



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 2021)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Biológica	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/1 2	2021	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
05/04/2021	08/07/2021	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 las y los estudiantes 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 ya adquiridos en Morfología Vegetal, Química General e Inorgánica y en Química Orgánica, logrando una síntesis de conceptos que la y 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 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.

## 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: 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. Regulación en eucariotas. Modificaciones post-transcripcionales.

### 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

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.

### 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. Sistemas de lanzaderas. Carácter anfibólico del Ciclo del Ácido Cítrico. Regulación. Cadena transporte electrónico y Fosforilación oxidativa: descripción. Importancia metabólica.

### UNIDAD TEMÁTICA 7: FOTOSÍNTESIS

Ecuación general de la Fotosíntesis. Reacciones fotoquímicas. Fosforilación cíclica y acíclica. Reacciones bioquímicas: Ciclo de Calvin. Alternativas de fijación de CO<sub>2</sub>: 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. Regulación.

## **UNIDAD TEMÁTICA 8: 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.

Interrelación metabólica y regulación en el metabolismo de los lípidos en vegetales.

## **UNIDAD TEMÁTICA 9: METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS**

Ciclo del nitrógeno en la biósfera. Concepto e importancia. Fijación de nitrógeno.

Metabolismo de aminoácidos en vegetales y animales. Desaminación, transaminación y descarboxilación. 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.

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: 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.

Integración del metabolismo glucídico en la célula vegetal.

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

La asignatura se compone de trabajos prácticos de laboratorio y cuestionarios de aula. Los trabajos de laboratorio tienen por objeto enseñarle a las y los estudiantes el uso de materiales biológicos, el manejo de instrumental y diferentes metodologías necesarias para analizar distintos procesos metabólicos. Los cuestionarios 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.

Ambos tipos de actividades son de carácter obligatorio.

Según la situación epidemiológica que se atravesase, las medidas sanitarias decretadas por el Gobierno Nacional y Provincial, y con lo que establezca Rectorado, el curso podrá dictarse de manera virtual utilizando herramientas tecnológicas sincrónicas, cuando fuera necesario, y garantizando la disponibilidad de todo el material necesario en formato electrónico. Para ello, se utilizará la plataforma Moodle (o bien otra) a través de la cual se desarrollarán videoconferencias, clases teóricas, entrega de material didáctico, trabajos prácticos, etc.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (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 ( $K_m$ ,  $V_{máx}$ ).

TRABAJOS PRÁCTICOS (CUESTIONARIOS) DE AULA:

- 1) Bioenergética - Enzimas
- 2) Transferencia de la información genética
- 3) Metabolismo hidratos de carbono
- 4) Respiración celular
- 5) Fotosíntesis
- 6) Metabolismo lípidos
- 7) Metabolismo compuestos nitrogenados
- 8) Integración metabólica

AULA VIRTUAL:

En el desarrollo del curso se utilizarán los recursos tecnológico-educativos del Campus Virtual de la FICA. Desde el aula virtual de la asignatura 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

### I. RÉGIMEN ESTUDIANTES REGULARES:

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

1).- 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

2).- Cuando sea necesario, las y los estudiantes 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.- REGULARIZACIÓN de la asignatura:

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

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 cuestionarios de aula). En caso de no alcanzar este requerimiento, la persona quedará como NO REGULAR (LIBRE). La aprobación de los TP implica la presentación de cada uno de ellos en tiempo y forma y su resolución completa.

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 70%. 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 la o 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: no se contempla esta modalidad de aprobación.

### II. RÉGIMEN ESTUDIANTES LIBRES:

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

- Se considera estudiante libre a aquellas personas que cumplan con los requisitos del art. 26 y 27 de la Ord. N°13/03.
- Deberán comunicar a las 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 (laboratorio y/o de análisis de datos de experiencias de laboratorio, según lo que la situación de presencial o virtual determine), que se considerará aprobado cuando se responda satisfactoriamente el 70% de lo solicitado.
  3. Para presentarse a realizar los trabajos prácticos la o el estudiante 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 la o 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] - Nelson, D.; Cox, M. Lehninger Principios de Bioquímica. 5° Edición. 2010. Ediciones Omega, Barcelona.
- [3] - Buchanan, B.B.; Grissem, W.; Jones, R.L. Biochemistry and molecular biology of plants. 2° Edición. 2015. Wiley Blackwell, Pondicherry.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] - McKee, T; McKee, J. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. 5° Edición. 2014. Mc-Graw Hill, México D.F.
- [2] - Campbell, MK.; Farrell, SO. Bioquímica (Volumen I y II). 8o Edición. 2016. Editorial Cengage Learning, México D.F.
- [3] - Heldt, HW; Piechulla, B; Heldt, F. Plant Biochemistry. 4° Edición. 2011. Editorial Elsevier.
- [4] - Feduchi Canosa, E.; Blasco Castiñeyra, I.; Romero Magdalena, C.S.; Yáñez Conde, E. Bioquímica. Conceptos Esenciales. 2° Edición. 2014. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- [5] - Mathews, C.; Van Holde, K.; Ahern, K. 3o Edición. 2002. Editorial Pearson, Madrid.
- [6] - Voet, D.; Voet, J. Bioquímica. 3° Edición. 2006. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- [7] - Blanco, A. Química Biológica. 8° Edición. 2007. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.

## **XI - Resumen de Objetivos**

El objetivo principal de la asignatura es que la y el estudiante logre un conocimiento global de 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 las actividades prácticas de laboratorio de manera presencial, las mismas se desarrollarán a través de videos y 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**

--