



**UNIVERSIDAD DEL  
SALVADOR**  
*Delegación Provincia de Corrientes  
Campus "San Roque González de Santa Cruz"*

**Plan. Res. Rec. 260/2006**

## **PROGRAMA**

- 1. CARRERA: Agronomía**
- 2. MATERIA/ SEMINARIO/OBLIGACION ACADEMICA: Química Biológica**
- 3. AÑO ACADÉMICO: Segundo Año – 2014**
- 4. SEDE: Delegación Provincia de Corrientes – Campus "San Roque Gonzáles de Santa Cruz"**
- 5. COMPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA: Lic. Roberto Llamosas**
- 6. ASIGNACIÓN HORARIA: Semanales 5 hs. – Totales 90 hs.**
- 7. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA/SEMINARIO EN LA CARRERA:**

La asignatura QUIMICA BIOLOGICA es una materia de carácter teórico-práctico que pertenece a las disciplinas agronómicas básicas y proporciona a los estudiantes los conocimientos requeridos para comprender, explicar y describir constitucionalmente a los vegetales y animales como también a los procesos metabólicos que se llevan a cabo en los mismos ,lo mismo en cuanto al crecimiento y desarrollo, así como los efectos y respuestas de los seres vivos en relación a los ecosistemas, organismos perjudiciales, productos y sustancias de uso exógeno para fines específicos. En la materia también se estimula a los estudiantes la capacidad de observar, experimentar y analizar los diferentes fenómenos del funcionamiento de estos.
- 8. EJE/ÁREA EN QUE SE ENCUENTRA LA MATERIA/SEMINARIO DENTRO DE LA CARRERA:**

**Ciencias Básicas – Núcleo Temático: Química**

## 9. OBJETIVOS DE LA MATERIA/SEMINARIO:

- Conocer y ubicarse en los procesos bioquímicos que tienen lugar en la célula.
- Aprender esquemas metabólicos de valor universal que dan lugar a los procesos vitales.
- Ubicar la química biológica comparada en relación con materias superiores de la carrera.
- Adiestramiento en el manejo de técnicas de laboratorio, imprescindible para el desempeño de profesionales que se dediquen a especialidades afines a la materia.
- Desarrollo del interés en la materia induciendo al alumno la comprensión de su utilidad moderna en la práctica tanto de la Medicina Veterinaria como de la Ingeniería Agronómica.

## 10. UNIDADES TEMÁTICAS, CONTENIDOS, BIBLIOGRAFÍA POR UNIDAD TEMÁTICA:

### **UNIDAD TEMÁTICA N° I: CARBOHIDRATOS**

- a) Introducción: Campo de estudio de la Bioquímica. Bioquímica descriptiva. Bioquímica dinámica. Unidad del mundo biológico. Composición química de los seres vivos. Clasificación de los elementos químicos de los seres vivos. Sustancias que componen los seres vivos. Biogénesis.
- b) Glúcidos. Concepto. Clasificación. Estado natural. Pentosas y exosas. Estructuras. Estereoquímica. Estructura tautómeras. Epímeros. Estructuras cíclicas. mutarrotación. Reacciones química. Degradación.
- c) Oligosacáridos. Disacáridos. Sacarosa. Maltosa. Celobiosa. Fórmulas estructurales. Enlaces glicosídicos. Propiedades y reacciones. Azúcar invertida. Polisacáridos. Almidón. Glucógeno. Celulosa. Pectinas. Composición y estructura. Presencia de azúcares en vegetales: distribución. Gomas y mucílagos.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° II: LÍPIDOS**

Lípidos. Nomenclatura. Clasificación. Estructura. Propiedades Distribución. Ácidos grasos presentes en las grasas y en los aceites. Caracterización de aceites y grasas. Importancia biológica de grasas y aceites. Aceites secantes. Jabones y detergentes. Ceras. Fosfátidos. Estructura. Glicolípidos. Estructura. Esfingomielinas. Terpenos. Estructuras. Biosíntesis de isoprenoides y pigmentos porfirínicos.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° III: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS**

a) Aminoácidos. Isomería óptica. Clasificación de los aminoácidos. Iminoácidos. Curva de titulación de aminoácidos. Péptidos. Unión peptídica. Nomenclatura. Propiedades ácido-base. Péptidos de importancia biológica.

b) Proteínas. Propiedades generales de las proteínas. Forma molecular. Estructura molecular. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Proteínas simples. Proteínas conjugadas.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler. Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° IV: BIOENERGETICA**

Rutas metabólicas y transferencias de energías. Ciclo del carbono y del nitrógeno. Anabolismo. Catabolismo. Ciclo energético de la célula. 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 de alta energía: potencial de transferencia de los grupos fosfatos. ATP. Dadores y aceptores de los grupos fosfatos.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler. Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° V: ENZIMAS**

Su importancia biológica. Papel catalítico. Cofactores. Coenzimas. Clasificación. Complejo enzima-sustrato. Especificidad de la actividad enzimática. Sitio activo. Estado estacionario. Ecuación de Michaelis - Menten. Sistemas multienzimáticos. Medidas de la actividad enzimática. Velocidades iniciales. Significados de las constantes  $K_m$  y  $V_{máxima}$ . Influencia del pH y de la temperatura sobre la actividad. Inhibidores irreversibles y reversibles competitivos y no competitivos. Factores de la regulación de la actividad enzimática. Regulación alostérica. Isoenzimas. Vitaminas como coenzimas.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° VI: HORMONAS**

a) Sistema endocrino de los mamíferos. Naturaleza química y función. Hormonas hipofisarias: somatotropina, tirotropina, adrenocorticotrofina, gonadotropina, prolactinas, melanocitoestimulantes, oxitocina, vasopresina. Hipotálamo: factores de liberación. Hormonas tiroideas: tiroxina, triiodotironina. Hormonas paratiroides: calcitonina y paratormona. Hormonas de la corteza y de la médula adrenal: glucocorticoides,

mineralocorticoides, corticoides androgénicos, adrenalina, noradrenalina. Hormonas pancreáticas: insulina y glucagón. Gónadas: hormonas segregadas por los ovarios y por los testículos. Transducción de señales: receptores. Sistemas de segundos mensajeros: AMPc.

b) Hormonas vegetales y reguladores del crecimiento: definiciones. Clasificación. Fenómenos de correlación y sensibilidad. Calcificación y definiciones. Clasificación, estructura, mecanismos de acción y efectos fisiológicos de: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, inhibidores, morfotinas y retardantes.

### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger Ed. Omega

### **UNIDAD TEMÁTICA N° VII: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO**

a) Fotosíntesis: Introducción. Los pigmentos y la estructura del aparato fotosintético. Ciclo del carbono en la naturaleza. Transformación de la energía lumínica en química. Reacción de Hill. Reducción del dióxido de carbono a hidrato de carbono. Ciclo de Calvin. Ciclo Hatch y Slack. Ciclo CAM.

b) Metabolismo de los hidratos de carbono en los animales: Nociones de digestión. Diferencia entre procesos digestivos y metabólicos. Digestión: saliva, jugo gástrico, jugo pancreático, jugo entérico, bilis, absorción. Entrada de la glucosa a la célula. Glucólisis: Objetivos y universalidad. Enzimas reguladoras. Balance energético. Condiciones energéticas para el funcionamiento de la vía. Entrada de otros azúcares a la vía glucolítica. Fermentaciones, su significado fisiológico.

Gluconeogénesis: Objetivo de la vía. Enzimas reguladoras. Condiciones energéticas para su funcionamiento. Tejidos con actividad de gluconeogénesis.

Vías de las ventosas: Objetivos metabólicos de la vía. Etapa oxidativa y no oxidativa. Obtención de NADPH y D-Ribosa. Conversión de metabolitos de la vía glucolítica. Glucogenólisis: acciones de la fosforilasa, transferasa y enzima desramificante. Características de la enzima reguladora.

Glucogenogénesis: Importancia de los nucleótidos, azúcares en la síntesis de glucógeno y otros polisacáridos. Síntesis de disacáridos e interconversión de azúcares. Glucogenosintetasa: sus formas. Enzima ramificante. Fosfoglucomutasa.

c) Metabolismo de los hidratos de carbono en los vegetales. Respiración .

### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R.W. McGilvery. G.W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° VIII: OXIDACIONES BIOLÓGICAS**

Introducción teórica: Ciclo de Krebs, su ubicación celular. Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Acetil CoA y oxal acetato. Papel anfibólico del ciclo. Enzimas reguladoras. Energética del ciclo. Reacciones anapleróticas y de relleno. Balance

energético de la combustión total de la glucosa. Vinculaciones del ciclo con el metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Concepto de óxido-reducción. Agentes oxidantes y reductores. Potencial de oxido-reducción estandar. Predicción de la dirección de la reacciones. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria mitocondrial. Importancia metabólico fisiológica. Transportadores de electrones: deshidrogenasas, citocromos, coenzimas Q. Fosforilación oxidativa: mecanismo e inhibidores. Acoplamiento al transporte electrónico. Fosforilación a nivel de sustrato.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° IX: REGULACIÓN HORMONAL DEL METABOLISMOS DE LOS HIDRATOS DE CARBONO**

Introducción teórica: Vías de entrada y salida de la glucosa en la sangre. Sistema hipoglucemiante: insulina. Sistema hiperglucemiante: glucagón, adrenalina, glucocorticoides. Acciones metabólicas a nivel de hígado, músculo, tejido adiposo y otros tejidos periféricos. Importancia del par fisiológico insulina-glucagón. Mecanismos de acción a nivel celular.

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° X: METABOLISMO DE LÍPIDOS Y SU REGULACIÓN**

Lípidos: su función. Nociones sobre digestión de lípidos: enzimas digestivas. Absorción a nivel intestinal, resíntesis. Transporte de lípidos en la sangre ácidos grasos libres, quilomicrones, VLDL, LDL Y HDL. Lipoproteinlipasa. Catabolismo de los ácidos grasos: activación y entrada a mitocondrias. Oxidación. Degradación de ácidos grasos insaturados y de cadena impar.

Anabolismo de ácidos grasos: sistema enzimático de la ácidograsosintetasa. Precursores. Agente reductor. Enzima reguladora de la vía: acetilCoAcarboxilasa. Biosíntesis de ácidos grasos triacilglicéridos. Síntesis de los fosfolípidos. Síntesis del colesterol: su regulación. Cuerpos cetónicos: su formación y utilización por los tejidos. Regulación: lipólisis y lipógenesis: procesos que abarcan. Su control nutricional y hormonal.

### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

## **UNIDAD TEMÁTICA N° XI: NITROGENO: METABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS Y DEL HEMO**

### **a) En vegetales**

Metabolismo del Nitrógeno. Importancia del nitrógeno en los vegetales. Ciclo del nitrógeno. Transformaciones primarias del nitrógeno. Nutrición nitrogenada. Formas del nitrógeno: nitrato, amoniacal, orgánico, molecular. Fijación del nitrógeno atmosférico. Péptidos y proteínas vegetales.

### **b) En animales**

Introducción: digestión de proteínas, enzimas proteolíticas. Absorción de aminoácidos a nivel intestinal. Función del hígado en el metabolismo de los aminoácidos. Catabolismo de los aminoácidos: transaminación y desaminación oxidativa.

Glutamato deshidrogenasa: su importancia. Destino del amoníaco. Ciclo de la urea. Destino del residuo hidrocarbonado de los aminoácidos. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Función de las reacciones de transaminación en el anabolismo de los aminoácidos. Interrelación del metabolismo de los aminoácidos con otras vías.

Metabolismo del hemo: biosíntesis y catabolismo.

### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco- Ed. El Ateneo

## **UNIDAD TEMÁTICA N° XII: INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA**

Interconversión de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Ejemplo de regulación metabólica. Regulación de la síntesis y degradación del glucógeno. Regulación de la glucólisis y de la gluconeogénesis. Efecto Pasteur. Regulación del ciclo del ácido cítrico. Regulación del metabolismo de los ácidos grasos.

Regulación del metabolismo de los compuestos nitrogenados. Papel regulador de los ATP. Sistemas conmutadores de hidrógeno.

### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega

- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery- G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco- Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° XIII: VITAMINAS**

Consideraciones generales. Papel funcional. Provitaminas. Vitaminas liposolubles: vitamina A, D, E, Y K: química, fuentes naturales, absorción, transporte, metabolismo y modo de acción, papel funcional. Vitaminas hidrosolubles: complejo B (tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, nicotinamida, piridoxina, biotina, ácido fólico, cobalamina) y C (ácido ascórbico).

#### **Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R.W. McGilvery. G.W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° XIV: DIGESTIÓN Y METABOLISMO EN POLIGASTRICOS**

Aspectos fundamentales de los procesos fermentativos del rumen. Digestión y metabolismo de compuestos nitrogenados; degradación de proteínas, metabolismo de péptidos y aminoácidos, utilización de urea, utilización de amonio, proteínas microbianas.

Digestión y metabolismo de polisacáridos de pared celular de plantas: digestión de polisacáridos de reserva estructurales, enzimas microbianas, fermentación de carbohidratos, metano.

Digestión y metabolismo de lípidos: composición de lípidos de la dieta, hidrólisis, biohidrogenación. Manipulación de los procesos fermentativos del rumen.

#### **Bibliografía;**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler- Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas, R.W. McGilvery. G.W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

### **UNIDAD TEMÁTICA N° XV: METABOLISMO EN TEJIDOS**

Perfil metabólico de los tejidos. Músculo: estructura. Proteínas. Contracción muscular. Metabolismo muscular. Trabajo aerobio y anaerobio. Tejido adiposo. Tejido nerviosos: impulso nervioso, neurotransmisores, neuropéptidos, receptores.

Hígado: hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos. Desintoxicación de sustancias extrañas al organismo animal.

**Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler. Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas. R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco. Ed. El Ateneo

**UNIDAD TEMÁTICA N° XVI: ASPECTOS GENÉTICOS DEL METABOLISMO**

Ácidos nucleicos: su estructura molecular. ADN: conformación Z y desnaturalización. Cromatina. ADN circular. Estructura del ARN mensajero, de transferencia y ribosómico. Metabolismo de los nucleótidos púricos y pirimidínicos. Biosíntesis de purinas y pirimidinas. Productos del catabolismo. Información genética. Biosíntesis de ADN, replicación. ADN recombinante. Biosíntesis de ARN, transcripción. ARN transferencia, ribosómico y mensajero. Southern blotting. Transcriptasa inversa. Código genético, p[ropiedades. Mutaciones. Mecanismo de la biosíntesis de proteínas,: inducción y represión de síntesis de enzimas. Regulación de la expresión génica en eucariotas y procariotas. Acción de los antibióticos sobre la síntesis de proteínas. Clonado de genes.

**Bibliografía:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler. Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas, R.W. McGilvery. G.W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco- Ed. El Ateneo

**UNIDAD TEMÁTICA N° XVII: COMPUESTOS ORGÁNICOS FOSFORADOS**

Constitución Química. Constitución y toxicidad. Mecanismos tóxicos. Metabolismo Poder penetrante. Volatilidad y persistencia. Aplicaciones. Efecto coadyuvante Compatibilidad.

**Bibliografía**

Pesticidas agrícolas, Claudio Barbera Ed. Omega

**11. RECURSOS METODOLÓGICOS:**

Clases teóricas. Exposición de los contenidos con actividades proyectuales. Se brinda participación individual y grupal a los alumnos en el desarrollo de la clase.

- \* Instrumentos de laboratorio
- \* Material bibliográfico
- \* Laboratorio de informática
- \* Retroproyectores

## **12. MODALIDAD DE EVALUACIÓN PARCIAL:**

Pruebas Parciales y/o monografías; Trabajos Prácticos

Secuencia de tiempo.

El alumno deberá tener el 75% de asistencia a las clases teóricas y el 75% de asistencia a las clases practicas como mínimo.

Haber aprobado dos exámenes parciales con la posibilidad de recuperar uno de ellos.

## **13. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN Y EVALUACIÓN FINAL:**

Procedimiento de examen o evaluación final:

El alumno extraerá dos bolillas, eligiendo una de ellas, los profesores podrán hacer preguntas de la otra bolilla si lo consideran necesario.

Bolilla 1.- Temas 1-16-8

Bolilla 2.- Temas 2-15-7

Bolilla 3.- Temas 3-14-6

Bolilla 4.- Temas 4-13-5

Bolilla 5.- Temas 5-12-4

Bolilla 6.- Temas 6-11-3

Bolilla 7.- Temas 7-10-2

Bolilla 9.- Temas 9-8-16

Bolilla 10.- Temas 10-7-15

Bolilla 11.- Temas 11-6-14

Bolilla 12.- Temas 12-5-13

Bolilla 13.- Temas 13-4-12

Bolilla 14.- Temas 14-3-11

Bolilla 15.- Temas 15-2-19

## **14. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Química Biológica. Enrique I. M. Ochoa Ed. Ciencias Medicas
- Química Biológica. Henry R. Mahler. Eugene H. Cordes Ed. Omega
- Bioquímica. Albert L. Lehninger. Ed. Omega
- Bioquímica. Aplicaciones clínicas R. W. McGilvery. G. W. Goldstein Ed. Interamericana
- Química Biológica. Antonio Blanco- Ed. El Ateneo
- Bioquímica General. Niemeyer. Ed, Inter medica.
- Fundamentos de biología celular y molecular. De Robertis y De Robertis (h) Ed. El Ateneo.
- Bioquímica de la digestión rumial. Maidana, Sergio Ed. Moro. 1982.

## **15. FIRMA DE DOCENTES:**



## 16. FIRMA DEL DIRECTOR DE LA CARRERA



ING. AGR. ANITA M. RADOVANCICH  
Directora de la Carrera de Agronomía  
Delegación Prov. de Corrientes  
UNIVERSIDAD DEL SALVADOR