

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2017



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Química Biológica (ABG47)

**CÓDIGO:** ABG47  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
2 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2017-05-31  
**CARRERA/S:** Licenciatura en Ciencias Ambientales 4,  
Licenciatura en Biología V5

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** SI  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 6.00 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 102.00 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Dana Scheidegger	Profesora Adjunta	dscheidegger@untdf.edu.ar
Rosario Pleitavino	Asistente Principal	mpleitavino@untdf.edu.ar
Cecilia Alonso	Ayudante de Primera (Participante)	cpalonso@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

La asignatura es una materia de carácter teórico-práctico que pertenece a las disciplinas 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. En la materia también se estimula a los estudiantes la capacidad de observar, experimentar y analizar los diferentes fenómenos del funcionamiento de estos.

Captar en su verdadera dimensión la complejidad de la composición química y de los procesos bioquímicos de los seres vivos.

## 2. OBJETIVOS

### a) OBJETIVOS GENERALES

Captar en su verdadera dimensión la complejidad de la composición química y de los procesos bioquímicos de los seres vivos.

### b) OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Identificar la secuencia de reacciones de las biomoléculas que ocurren dentro de las células de

los seres vivos y la localización subcelular de cada proceso bioquímico.

- 2) Analizar el significado biológico de las reacciones químicas que conforman el metabolismo celular.
- 3) Interpretar el funcionamiento integrado de los metabolismos y como se regulan estos procesos.
- 4) Adquirir destrezas para manejarse en el laboratorio y para la resolución de situaciones problemáticas.
- 5) Relacionar la estructura y la función en los seres vivos.
- 6) Identificar los aspectos fundamentales de la producción y utilización de la energía en la célula.
- 7) Adquirir los conocimientos básicos de los aspectos genéticos del metabolismo.
- 8) Interpretar los aspectos bioquímicos de la fotosíntesis y su importancia en el ecosistema.

### **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

#### **CONDICIONES DE REGULARIDAD**

1) Aprobar los dos exámenes parciales ó sus recuperatorios respectivos con el 60%, lo que es equivalente a una nota de 4 puntos.

Cada examen parcial tendrá una oportunidad de recuperatorio.

El primer examen parcial será escrito, y a desarrollo.

El segundo examen parcial será la entrega de un trabajo integrador presentado de forma escrita, y la exposición del mismo en forma oral.

Se dará una oportunidad de recuperación para cada uno de los parciales, en caso de que hayan obtenido nota menor de 4 (60%).

2) Asistir al 80% de los Trabajos Prácticos y al 80% de los Seminarios.

3) Tener aprobado el 80% de los Trabajos Prácticos y al 80% de los Seminarios.

Las evaluaciones de los TP y seminarios, que hayan sido desaprobadas, tendrán oportunidad de recuperatorio.

En caso de no aprobar los TP y los seminarios, no podrán rendir el 2do parcial, y se considerará al alumno como libre.

4) Aprobación de la exposición oral breve de un tema de seminario.

#### **CONDICIONES DE PROMOCIÓN**

1) Aprobar los dos exámenes parciales con más del 80%, en promedio, lo que es equivalente a una nota de 7 puntos. Con un mínimo por parcial de 60%.

2) Tener un promedio de las evaluaciones de los TPs y seminarios, igual o mayor a 7. En caso de tener una asistencia mayor al 80%, se promediarán las mejores notas, correspondientes a la cantidad de prácticos y seminarios equivalentes a un 80% de asistencias.

3) La nota final promocional será la suma de las notas de los exámenes parciales y de la nota de los TPs y seminarios. Con la siguiente ponderación:

Nota Promocional: 40% 1er parcial + 40% 2do parcial + 20% Seminarios y TP.

### **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

#### **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

Unidad 1) Composición y estructura de la Materia Viva: Principales componentes: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, sustancias inorgánicas. Organización y composición intracelular. Variabilidad de la composición de los tejidos. Membranas biológicas: componentes, estructura molecular.

Unidad 2) Aminoácidos: Estructura y clasificación. Propiedades físicas y químicas: reacciones generales del grupo amino; reacciones generales del grupo carboxilo; reacciones específicas; estereoisomería; comportamiento ácido-base, curvas de titulación, punto isoiónico, punto isoeléctrico, solubilidad. Métodos de aislamiento, identificación y cuantificación: cromatografía, electroforesis.

Unidad 3) Proteínas: Composición elemental. Unión peptídica. Clasificación. Niveles de organización estructural: estructura primaria, estructura secundaria, estructura terciaria y estructura cuaternaria. Desnaturalización. Métodos de aislamiento y purificación. Detección y cuantificación. Criterios de pureza y homogeneidad: determinación de grupos amino y carboxilo terminales; métodos fisicoquímicos para la determinación del peso molecular, constante de difusión y radio de Stokes. Determinación de la composición en aminoácidos. Determinación de la estructura primaria: hidrólisis ácida parcial, ruptura específica de uniones peptídicas, ruptura de puentes disulfuro, análisis secuencial. Síntesis de péptidos. Proteínas conjugadas: clasificación y propiedades.

Unidad 4) Enzimas: Definición. Unidades de medición de actividad enzimática. Nomenclatura: sustrato, activación, velocidad de reacción, complejo activado, sitio activo, coenzima, apoenzima, holoenzima, isoenzima, activador, inhibidor, sitio alostérico. Cinética enzimática: importancia de la velocidad inicial. Orden de las reacciones. Determinación de la actividad enzimática. Teoría de Michaelis y Menten.  $K_m$  y  $V_{max}$ : significado. Determinación de la  $K_m$  y velocidad máxima: método de Lineweaver y Burk. Inhibición: competitiva, no-competitiva y a competitiva. Tipos de inhibidores. Efecto del pH y Temperatura del medio sobre la actividad enzimática. Temperatura óptima. Energía de activación. Mecanismo de la acción enzimática. Sitio activo de las enzimas. Control alostérico de la actividad enzimática. Inducción y represión enzimática. Regulación metabólica: cambios en la cantidad de enzima.

Unidad 5) Hidratos de carbono: Clasificación. Monosacáridos: triosas, pentosas, hexosas. Estereoisomería: enantiómeros, tautómeros. Estructuras cíclicas: fórmulas de Fischer y de Haworth. Propiedades químicas: reacciones de los grupos alcohólicos y carbonilo. Disacáridos: sacarosa, lactosa y otros. Polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa y otros. Descripción y propiedades de compuestos estructuralmente relacionados con los hidratos de carbono: ésteres fosfóricos, ácidos aldónicos y urónicos, ácido ascórbico, polialcoholes, aminoazúcares, ácido siálico, mucopolisacáridos. Técnicas de detección y cuantificación de Hidratos de Carbono.

Unidad 6) Lípidos: Definición. Propiedades. Funciones. Clasificación. Simples y complejos. Simples: terpenoides, esteroides, prostaglandinas, hidrocarburos. Complejos neutros: acilglicéridos ésteres de ceras. Polares: glucosil-acilglicéridos, fosfoglicéridos, esfingo-glicolípidos, fosfo-esfingolípidos, gluco-esfingolípidos neutros y ácidos. Ácidos grasos: saturados, monoenoicos y polienoicos. Ácidos grasos esenciales. Nomenclatura. Clasificación en familias. Desaturación en animales y vegetales.

Unidad 7) Ácidos Nucleicos: Consideraciones generales. Las unidades monoméricas: bases, nucleósidos, nucleótidos. Métodos de análisis: cromatografía, electroforesis, absorción ultravioleta. Características estructurales de los polinucleótidos. DNA: función; preparación; propiedades físicas y químicas –hidrólisis ácida y enzimática, desnaturalización-. Métodos de determinación del DNA. Determinación de la estructura del DNA. Modelo de Watson y Crick. RNA: función; preparación; propiedades físicas y químicas –hidrólisis básica y enzimática-. Métodos de determinación del RNA. RNA mensajero, RNA de transferencia, RNA ribosomal. Análisis secuencial de los ácidos nucleicos.

Unidad 8) Bioenergética: La máquina celular. Reacciones exergónicas y endergónicas. Características de los sistemas abiertos: estado estacionario, propiedades fundamentales. Energía libre: significado de  $G^\circ$ ,  $G^\circ$  y  $G'$ . Medida de la energía libre en las reacciones bioquímicas:  $G'$  y  $K$ . Ejemplos. Organismos autotrofos y heterotrofos. Trabajos biológicos: distintos tipos. Requerimientos energéticos para la síntesis de las principales macromoléculas de importancia bioquímica. Flujo de materia y energía en el mundo biológico. Flujo de energía de la

célula. Aerobiosis y anaerobiosis. Procesos fermentativos y oxidativos. Transferencia de energía: ATP. Origen del G<sup>+</sup> de hidrólisis del ATP. Otros compuestos ricos en energía. Reacciones acopladas. Conservación de la energía de oxidación como ATP.

Unidad 9) Oxidaciones Biológicas: La oxidación como pérdida de electrones, deshidrogenación, potencial redox y energía libre. Sistemas redox biológicos. La cadena respiratoria: localización y ordenamiento de los sistemas redox. Descripción y mecanismo de acción de las enzimas y coenzimas que intervienen. Deshidrogenasas, piridín-nucleótidos, quinonas, flavoproteínas y citocromos. Fosforilación oxidativa: generalidades, relaciones cuantitativas, eficiencia termodinámica.

Unidad 10) Respiración: Componentes de la cadena de transporte de electrones en mitocondrias. Experimentos que permitieron establecer su secuencia. Acoplamiento de la fosforilación al transporte de electrones. Inhibidores del transporte, de la fosforilación, y del acoplamiento entre ambos. Mecanismos propuestos para el acoplamiento. Hipótesis química. Hipótesis quimiosmótica: papel de la membrana; formación del gradiente de protones; energía libre asociada al mismo y a la formación de ATP. Evidencias experimentales.

Unidad 11) Fotosíntesis: Moléculas fotorreceptoras: clorofilas, carotenoides, ficobilinas. Sitio para la fotosíntesis en las células fotosintéticas. Etapa Fotoquímica: Excitación de las moléculas fotorreceptoras por la luz. Unidad fotosintética. Centro de reacción. Reacción de Hill y transporte de electrones inducido por la luz. Los fotosistemas y su interacción. Efecto Emerson. Transporte de electrones cíclico y no cíclico. Fotofosforilación. Etapa Bioquímica: Caminos para la fijación de CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin-Benson o Ciclo de Reducción Fotosintética del Carbono. Camino de Hatch-Slack. Camino del glicolato. Alternativas de fijación de CO<sub>2</sub>: plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM).

Ciclo del Nitrógeno. Nitrogenasa: estructura y mecanismo de acción. Amonificación. Nitritación y Nitratación.

Unidad 12) Metabolismo de los Hidratos de Carbono: Conceptos básicos sobre metabolismo. Metabolismo general de los hidratos de carbono: digestión, absorción, circulación, destino de la glucosa. Metabolismo intermedio: metabolismo aeróbico y anaeróbico. Glucólisis. Rendimiento energético. Incorporación de otros glúcidos a la secuencia glucolítica. Metabolismo aeróbico de los hidratos de carbono: decarboxilación oxidativa. Ciclo de Krebs: importancia en el metabolismo general, reacciones, cambios de energía asociados a las distintas etapas, biosíntesis de los ácidos dicarboxílicos. Ciclo del ácido glioxílico. Ciclo de las pentosas fosfato: función metabólica. Biosíntesis de los hidratos de carbono: rutas principales de la biosíntesis de mono, disacáridos y polisacáridos de animales, vegetales y microorganismos. Gluconeogénesis. Regulación de la glucólisis y la gluconeogénesis. Efecto Pasteur. Regulación de la síntesis y degradación del glucógeno.

Unidad 13) Metabolismo de los Lípidos: Metabolismo general: digestión y absorción intestinal, destino. Metabolismo intermedio. Oxidación de los ácidos grasos. Enzimas y localización de las mismas. Formación y oxidación de cuerpos cetónicos. Características del catabolismo de los ácidos grasos en los distintos tejidos, rendimiento energético. Síntesis mitocondrial de los ácidos grasos, efectividad de la misma. Síntesis no-mitocondrial. Descripción y propiedades del complejo enzimático de síntesis de ácidos grasos. Conceptos sobre biosíntesis y degradación de: triacilglicéridos, fosfoglicéridos, esfingolípidos, esteroides y prostaglandinas.

Unidad 14) Metabolismo de las Proteínas: Metabolismo general: digestión por enzimas proteolíticas. Clasificación de las enzimas proteolíticas: endopeptidasas y exopeptidasas. Absorción de los aminoácidos, destino de los mismos. Metabolismo intermedio: recambio de las proteínas, recambio de los aminoácidos. Aminoácidos esenciales. Metabolismo de los aminoácidos: decarboxilación, transaminación, desaminación oxidativa. Excreción de nitrógeno según las especies. Ciclo de la urea: reacciones, características energéticas del proceso, relaciones con el ciclo de Krebs y la síntesis de pirimidinas. Biosíntesis de aminoácidos. Regulación del metabolismo de los aminoácidos. Relaciones metabólicas entre aminoácidos,

hidratos de carbono y lípidos. Biosíntesis de proteínas: esquema general, activación de los aminoácidos, complejo de transferencia, formación de uniones peptídicas. Intervención de los ribosomas, ordenamiento de la secuencia de aminoácidos. Regulación de la síntesis de proteínas. Unidad 15) Metabolismo de los Acidos Nucleicos: Biosíntesis de los nucleótidos púricos y pirimidínicos. Regulación. Degradación. DNA e información genética. Biosíntesis del DNA: mecanismo de duplicación. DNA polimerasa. Estabilidad metabólica del DNA. Biosíntesis del RNA mensajero, ribosomal y de transferencia: RNA polimerasas. Conceptos sobre regulación de la expresión genética en bacterias y células eucariotas. Conceptos de Ingeniería Genética.

Unidad 16) Sistema endócrino e inmune.

Hormonas: Hormonas. Definición. Características. Receptores hormonales. Efectores. Segundos mensajeros. Cascadas de fosforilación. El sistema hipotálamo-hipófisis. Organización jerárquica. Sistema Inmune: Nociones de Inmunoquímica. Inmunidad innata y adaptativa. Órganos y células del sistema inmune. Antígenos. Inmunogenicidad y especificidad. Moléculas que reconocen antígenos: anticuerpos.

Unidad 17) Integración Metabólica: Esquema integrado del metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos. División en fases. Rutas catabólicas, anabólicas y anfibólicas. Conceptos generales sobre vitaminas y hormonas: intervención de dichas sustancias en la regulación metabólicas. Características generales de la respuesta inmune. Inmunoquímica.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Parlantes
- Pc
- Laboratorio Quimica
- 

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	Unidad 1 y 2	Introducción y Aminoácidos y Proteínas	
2	Unidad 3	Proteínas	
3	Unidad 4	Enzimas	
4	Unidad 5	Hidratos de Carbono	
5	Unidad 6	Lípidos	
6	Unidad 7	Acidos nucleicos	
7	Unidad 8 y 9	Bioenergética y oxidaciones biológicas	
8	Unidad 10 y 11	Respiración celular y Fotosíntesis	
9	Unidad 12	Metabolismo de Hidratos de Carbono	
10	Unidad 12	Metabolismo de Hidratos de Carbono- 1er Parcial	
11	Unidad 13	Metabolismo de Lípidos	
12	Unidad 14	Metabolismo de Proteínas- Recuperatorio 1er Parcial	
13	Unidad 15	Metabolismo de Acidos Nucleicos	
14	Unidad 16	Sistema Endócrino y Sistema Inmune	

15	Unidad 17	Integración Metabólica - 2do Parcial	
16	Unidad 17	Integración Metabólica - Recuperatorio 2do Parcial	

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Autor	Año	Título	Capítulo/s	Lugar de la Edición	Editor / Sitio Web
Blanco, Antonio	2012	Química Biológica	9ma Edición		
Lehninger	2014	Principios de Bioquímica	6ta Edición		
Stryer		Bioquímica	5ta. Edición		

-----  
Firma del docente-investigador responsable

VISADO		
COORDINADOR DE LA CARRERA	DIRECTOR DEL INSTITUTO	SECRETARIO ACADEMICO UNTDF
Fecha :	Fecha :	