



# UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUYO SEDE SAN LUIS

## Facultad de Ciencias Veterinarias

Programa de Estudio de la Asignatura “**Bioquímica**” correspondiente a la carrera de MEDICINA VETERINARIA correspondiente al ciclo lectivo **2018, anual.**

**Profesor/es a Cargo:** Dr Palacios, Alejandro.

**Código de Asignatura : 03-**



**Programa de Bioquímica**

**Código: 03**

**1. Contenidos Mínimos del Plan de Estudios , según Res HCSUCC y Res ME 3505/17**

Estructuras, propiedades e importancia de: compuestos inorgánicos, material genético, proteínas, glúcidos, lípidos y derivados o asociados. Importancia de enzimas, vitaminas, coenzimas y hormonas. Bioenergética. Rutas metabólicas de ácidos nucleicos, proteínas, glúcidos, lípidos y moléculas constituyentes o asociadas. Bioquímica de la digestión de monogástricos, aves y rumiantes.

**2. El marco de referencia y el esquema del programa**

**-Objetivo del Programa:**

- Delimitar el campo que abarca la bioquímica, conocer sus implicancias, su importancia en medicina veterinaria, la terminología que emplea y los métodos de estudio.
- Obtener una visión integrada de los procesos biológicos que ocurren en los organismos vivos, entendiendo cómo se integran, expresan y regulan los diversos procesos químicos que ocurren en la célula.
- Interpretar la estructura de las moléculas de los seres vivos. Reconocer los diferentes grupos funcionales y la interacción de los mismos en biomoléculas.
- Comprender la importancia del ambiente acuoso en los procesos bioquímicos que tienen lugar en la matriz vital y el rol de los compuestos orgánicos e inorgánicos.
- Aprender a utilizar los conceptos adquiridos en las materias a cursar en un futuro.
- Desarrollar en el estudiante aspectos relacionados con la observación, reflexión y creatividad.
- Promover en el educando los valores que involucran aspectos de puntualidad, responsabilidad, honestidad y respeto mutuo con sus compañeros.

**-Esquema:**

**-Correlatividades:** Al ser una asignatura del 1º año de la carrera, no se contemplan correlatividades.

**-Prerrequisitos:** Conocimientos básicos de química inorgánica, adquiridos en el cursillo de ingreso.

**-Justificación de Temas:** La bioquímica se basa en el estudio de la vida de los animales a nivel molecular. La asignatura se encuentra dividida en dos etapas de aprendizaje, la



primera etapa es la comprensión estática de las moléculas que forman parte del organismo animal mientras que la segunda etapa utiliza lo aprendido para ver dinámicamente el comportamiento fisiológico de las moléculas (metabolismo). El estudio de la vida misma del animal a nivel molecular es lo que le dará las bases al alumno para comprender asignaturas de años superiores.

**-Conocimientos y comportamientos esperados:**

- Definir y conocer el desarrollo de la bioquímica.
- Describir y analizar las estructuras y propiedades de las moléculas.
- Establecer conceptos de energía en los seres vivos.
- Describir y establecer balances energéticos de los principales ciclos biológicos.
- Comprender los cambios bioquímicos de los animales en diferentes situaciones fisiológicas, como ayuno, lactancia, gestación, etc.

**-Conocimientos requeridos por asignaturas posteriores:** Importancia de las moléculas orgánicas e inorgánicas en la fisiología animal, importancia del medio acuoso y la matriz vital en los procesos fisiológicos.

### **3.Unidades didácticas**

#### **BLOQUE I**

##### **TP N° 1: AGUA**

El agua. Moléculas hidrofóbicas e hidrofílicas. Sales minerales presentes en los seres vivos: precipitadas, disueltas y asociadas a moléculas inorgánicas. Función y fuentes de las sales minerales. Líquidos corporales: clasificación y componentes. Equilibrio hídrico y osmótico. Disociación del agua y pH. Presentación de biomoléculas orgánicas.

##### **TP N° 2: GLÚCIDOS**

Glúcidos: definición, generalidades, clasificación. Monosacáridos: aldosas y cetosas. Triosas, tetrasas, pentosas y hexosas. Glucosa: variantes isoméricas. Otros monosacáridos de importancia fisiológica: ribosa y desoxirribosa. Glucósidos, desoxiazucres, aminoazucres. Disacáridos importantes: Sacarosa, lactosa, celobiosa. Polisacáridos. Importancia veterinaria. Almidón. Glucógeno. Celulosa. Heparina. Condroitinsulfatos. Acido hialurónico.

##### **TP N° 3: LÍPIDOS**

Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Clasificación. Ácidos grasos. Punto de fusión y solubilidad. Ácidos grasos saturados y no saturados. Ácidos grasos esenciales. Prostaglandinas. Lípidos simples. Triglicéridos: grasas y aceites. Punto de fusión. Índices: de saponificación, de yodo, de acidez, su uso en veterinaria. Saponificación: hallazgos en medicina veterinaria. Ceras. Fosfolípidos y Esfingolípidos, constitución y función. Esteroles. Colesterol, función. Terpenos, función.

##### **TP N° 4: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS**



Aminoácidos: estructura. Clasificación según la polaridad del grupo R. Nomenclatura. Series D-L. Propiedades eléctricas: formación del ión dipolar, punto isoeléctrico. Variación de la carga de los aminoácidos según el pH; migración en un campo eléctrico. Aminoácidos esenciales. Unión peptídica. Oligopéptidos, polipéptidos. Proteínas; importancia veterinaria. Clasificación: simples y conjugadas. Niveles de organización estructural: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Desnaturalización. Proteínas plasmáticas. Hemoproteínas. Hemoglobina. Ferroproteínas no hemáticas. Citocromos: estructura y función.

### **TP N° 5: ENZIMAS**

Concepto. Clasificación. Nomenclatura. Energía de activación: variación de la misma por efecto de catalizadores. Enzimas que cumplen su función en el sitio en que se producen y las que actúan fuera de la célula productora. Niveles enzimáticos: enzimas constitutivas e inducibles. Especificidad de las enzimas. Cofactores. Coenzimas, grupos prostéticos, activadores. Mecanismo de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima-sustrato, ecuación Michaelis-Menten, constante de Michaelis: interpretación e importancia. Influencia de diferentes factores en la actividad enzimática: temperatura, pH, concentración de enzima y de sustrato. Inhibición enzimática competitiva y no competitiva. Variación de  $K_M$  y de la velocidad máxima según el tipo de inhibición. Enzimas alostéricas: importancia de las vías metabólicas, reguladores, moduladores o efectores positivos y negativos. Isoenzimas. Zimógenos. Enzimas como valor diagnóstico.

## **BLOQUE II**

### **TP N° 6: PRINCIPIOS DE BIOENERGÉTICA. NUCLEÓTIDOS**

Variación de la energía en las reacciones químicas. Concepto de entalpía, entropía y energía libre. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Reacciones endergónicas y exergónicas. Criterio de espontaneidad de una reacción ( $\Delta G < 0$ ). Metabolismo. Vías metabólicas. Criterio de producción y absorción de energía asociada a la vía. Utilización de energía por los organismos vivos. Ciclo del Carbono. Ciclo del Nitrógeno. Organismos autótrofos y heterótrofos.

Nucleótidos: bases púricas y pirimídicas. Estructura de nucleósidos y nucleótidos. Compuestos de alta energía: ATP, GTP, y otros intermediarios metabólicos (1,3 difosfoglicerato, fosfoenolpiruvato, fosfocreatina, etc.) Nucleótidos como reguladores alostéricos (AMP, ADP y ATP). Estructura y función de NAD, NADP, FMN, FAD y CoA.

### **TP N° 7: HORMONAS**

Generalidades. Secreción hormonal. Receptores de hormonas: de membrana e intracelulares. Naturaleza química de las hormonas. Clasificación. Circulación y transporte hormonal. Regulación de la excreción. Sistema endocrino y hormonas liberadas.

### **TP N° 8: CATABOLISMO DE GLÚCIDOS Y LÍPIDOS (I Parte)**

Digestión de glúcidos y lípidos en animales monocavitarios y policavitarios. Glucogenolisis. Glucólisis, ingreso de hexosas, balance energético y regulación. Destino del piruvato: formación de lactato y de acetil CoA. Lanzaderas de glicerol fosfato y aspartato-malato. Distribución de las grasas en el organismo. Movilización de triacilgliceroles almacenados en el tejido adiposo. Activación y transporte de los ácidos grasos hacia la mitocondria.



$\beta$ -Oxidación de los ácidos grasos, balance energético, regulación. Catabolismo del glicerol. Ciclo de Krebs: Ubicación subcelular. Naturaleza anfibólica. Cadena respiratoria: Componentes. Relación con el ciclo de Krebs. Acoplamiento de la cadena respiratoria. Glúcidos: balance energético comparativo en aerobiosis y anaerobiosis. Efecto Pasteur.

### **TP N° 9: CATABOLISMO DE GLÚCIDOS Y LÍPIDOS (II Parte)**

Cuerpos cetónicos: formación y oxidación. Cetosis: bovina y toxemia de la preñez, importancia a nivel veterinario. Degradación de fosfolípidos. Catabolismo del colesterol, principales sustancias esteroideas derivadas. Regulación hormonal: mecanismo de acción de la insulina, glucagón y adrenalina sobre el catabolismo de glúcidos y lípidos. Relación de las vías metabólicas en estado de inanición, ayuno y alimentación normal.

## **BLOQUE III**

### **TP N° 10: ANABOLISMO DE GLÚCIDOS Y LÍPIDOS (I Parte)**

Ciclo de Krebs: Ubicación subcelular. Naturaleza anfibólica. Cadena respiratoria: Componentes. Relación con el ciclo de Krebs. Acoplamiento de la cadena respiratoria. Gluconeogénesis. Glucogenogénesis. Costo energético de la síntesis y degradación de glucógeno en el hígado y músculo. Vía de las pentosas. Biosíntesis de ácidos grasos. Síntesis de novo. Elongación. Desaturación. Biosíntesis de triacilglicéridos. Transformación de glúcidos en lípidos. Regulación hormonal: mecanismo de acción de la insulina, glucagón y adrenalina sobre el anabolismo de glúcidos y lípidos.

### **TP N° 11: ANABOLISMO DE GLÚCIDOS Y LÍPIDOS (II Parte)**

Glucemia. Función del hígado en su regulación. Ciclo de Cori y de la alanina. El hígado en el metabolismo de las grasas. Biosíntesis de prostaglandinas: propiedades y utilidad veterinaria. Biosíntesis de fosfoglicéridos y esfingolípidos. Biosíntesis de colesterol, etapas, regulación. Regulación hormonal: mecanismo de acción de la insulina, glucagón y adrenalina sobre el anabolismo de glúcidos y lípidos.

### **TP N° 12: METABOLISMO DE PROTEÍNAS**

Digestión de proteínas en animales monocavitarios y policavitarios. Entrada de aminoácidos al Ciclo de Krebs. Aminoácidos glucogenéticos y cetogenéticos. Balance nitrogenado. Principales destinos de los aminoácidos. Procesos de degradación de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Vías de excreción del nitrógeno: animales ureotélicos, uricotélicos y amoniotélicos. Ciclo de la urea. Regulación hormonal del metabolismo proteico.

## **BLOQUE IV**

### **TP N° 13: INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA (I Parte)**

Ciclo de Krebs como destinatario final de los restos hidrocarbonados provenientes de glúcidos, lípidos y proteínas. Encrucijadas metabólicas. Modificación de la actividad enzimática: efectores alostéricos, modificación covalente, niveles enzimáticos. Compartimentación. Regulación de la síntesis y degradación del glucógeno. Regulación de la glucólisis y de la gluconeogénesis. Regulación del ciclo del ácido cítrico. Regulación del metabolismo de ácidos grasos. Regulación de las oxidaciones celulares. Integración del



metabolismo ruminal. Laboratorio de metabolismo de glúcidos: determinación de la glucemia y glucosuria. Regulación hormonal del metabolismo.

#### TP N° 14: INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA (II Parte)

Perfiles metabólicos de los órganos: cerebro, músculo, riñón, tejido adiposo, hígado. Interrelaciones metabólicas de los tejidos. Adaptación a diferentes estados metabólicos: postabsortivo, ayuno y ejercicio. Regulación metabólica hormonal. Laboratorio de metabolismo de proteínas: determinación de proteínas séricas totales por el método de biuret. Separación de proteínas séricas por electroforesis. Determinación de urea en suero. Determinación de TGO y TGP en suero.

Contenidos Actividades Evaluaciones	SEMANAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TP N° 1	X													
TP N° 2	X													
TP N°3		X												
TP N° 4		X												
TP N°5			X											
1° PARCIAL			X											
Recuperatorio TP N° 6				X										
TP N° 7				X										
TP N° 8					X									
TP N° 9					X									
2° PARCIAL						X								
TP N° 10						X								
TP N° 11							X							
TP N° 12								X						
3° PARCIAL									X					
RECUPERATORIO DE PARCIALES 1°, 2° Y 3°										X				
TP N° 13											X			
TP N° 14												X		
4° PARCIAL													X	
REPARCIALIZACION														X

Las clases se desarrollan quincenalmente durante los días viernes y sábados por lo tanto lo que en el cronograma es 1 semana representa a viernes y sábado.

**4. Evaluación y promoción:** 4 exámenes parciales (con dos fechas disponibles para rendir). Cada examen parcial será **escrito** y se aprobará con 40 (cuarenta) puntos, equivalente



al 60% de la evaluación. A cada examen parcial corresponde un recuperatorio para los alumnos que no hayan obtenido el 60% de los conocimientos adquiridos.

### 5. Bibliografía:

- Martínez Montes, Federico; Pardo Vázquez, Juan Pablo. (2018). *Bioquímica de Laguna y Piña* (8a. ed.). México: Manual Moderno. Se accede por <http://site.ebrary.com/lib/uccuyosp>
- Teijón Rivera, J. M., Blanco Gaitán, M. D. (2017). *Fundamentos de bioquímica estructural* (3a. ed.). Madrid: Tébar Flores. Se accede por <http://site.ebrary.com/lib/uccuyosp>
- Blanco, A., -Blanco, G. (2016). *Química Biológica* (10a ed.). Buenos Aires: El Ateneo.
- Stryer, L. (2013). *Bioquímica con aplicaciones clínicas* (7a ed.). Colombia: Reverte.
- Granner, D. K., Mayes, P. A., Rodwell, V. W. (2004). *Harper. Bioquímica Ilustrada* (16a ed.). México: El Manual Moderno.
- Lehninger, A. L. (1978). *Bioquímica : las bases moleculares de la estructura y función celular* (2a ed.). Barcelona: Omega.

### 6. Actividad del Cuerpo docente de la cátedra

	Apellido	Nombres
Profesor Titular:	Palacios	Alejandro
Profesor Asociado:		
Profesor Adjunto:		
Jefe de Trabajos Prácticos:		
Auxiliar Alumno Ad-honorem	Genise, Sosa, Casagrande, Perez Muñiz,	Sofía Dana Julián Rodrigo

**Reuniones de Cátedra:** Se realizan 1 vez por mes, con los ayudantes, capacitándose en la materia.

**Resumen del estado del arte de la especialidad.**

**Actividades científico técnicas en curso y planeadas durante el período.**

Firma del Profesor a Cargo:
Aclaración de Firma:
Fecha: