

**PROGRAMA**

1. **CARRERA: VETERINARIA**
2. **MATERIA/ SEMINARIO/OBLIGACION ACADEMICA: BIOQUIMICA CORRESPONDIENTE AL 1° CICLO, 2° AÑO DE ESTUDIOS.**
3. **AÑO ACADÉMICO: 2017**
4. **SEDE: DELEGACION PILAR**
5. **COMPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA:**

DOCENTE	CARGO	E-MAIL
FERNANDEZ SUAREZ ADRIANA	Titular a cargo	
ACHI MARIA VERONICA	Titular	achi.mariaveronica@usal.edu.ar
MORA NOEMI GLADIS	Asociado	noemi.mora@usal.edu.ar
BOGNANNI CAROLINA GISELA	Auxiliar y Tutor	

6. **ASIGNACIÓN HORARIA:**

	DURACIÓN	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	TOTAL
<b>CARGA HORARIA</b>	Anual	60	60	120

7. **FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA/SEMINARIO EN LA CARRERA:**

Adquirir los conocimientos bioquímicos para comprender, en las distintas especies animales, el funcionamiento básico de los procesos biológicos que permitan interpretar los fenómenos fisiológicos y patológicos.

8. **EJE/ÁREA EN QUE SE ENCUENTRA LA MATERIA/SEMINARIO DENTRO DE LA CARRERA:**

AREA CURRICULAR	
CIENCIAS BÁSICAS	X
SALUD ANIMAL	
MEDICINA PREVENTIVA, SALUD PÚBLICA Y BROMATOLOGÍA	
PRODUCCIÓN ANIMAL	
FORMACIÓN	
OTROS	

## 9. OBJETIVOS DE LA MATERIA/SEMINARIO:

- Estudio de los componentes de la materia que constituye los seres vivos.
- Adquisición de los conocimientos básicos sobre el mecanismo de funcionamiento bioquímico y las transformaciones metabólicas de las biomoléculas en animales.
- Incorporar los conocimientos bioquímicos necesarios para comprender los fenómenos fisiológicos y patológicos en las especies animales
- Entrenamiento en las lógicas biológicas de los seres vivos.

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

### UNIDAD TEMÁTICA N°I :

#### ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA MATERIA VIVA. AZUCARES, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS.

Estructura química de la materia viva. Principales componentes del protoplasma: agua, hidratos de carbono, lípidos, proteínas y materias inorgánicas. Hidratos de carbono: composición, monosacáridos, isomería, estereoisomería, disacáridos, polisacáridos. Lípidos: ácidos grasos, grasas neutras, fosfoglicéridos, ceras, glicerofosfatos, glicolípidos, lipoproteínas. Esteroides. Vitaminas. Aminoácidos: clasificación, propiedades. Proteínas: estructura de los péptidos: primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria. Propiedades ácido - base. Variación de la solubilidad en función del pH, temperatura y fuerza iónica. Fraccionamiento de proteínas plasmáticas.

### UNIDAD TEMÁTICA N°II :

#### BIOENERGÉTICA

Rutas metabólicas y transferencia de energía. Ciclo del carbono y del nitrógeno. Anabolismo. Catabolismo. Ciclo energético de las células. 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 fosfato. ATP. Donores y aceptores de grupos fosfato.

### UNIDAD TEMÁTICA N°III :

#### 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. Medida de la actividad enzimática. Velocidades iniciales. Significado 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 regulación de la actividad enzimática. Regulación alostérica. Isoenzimas. Vitaminas como coenzimas.

### UNIDAD TEMÁTICA N°IV :

#### DIGESTIÓN Y METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO.

Nociones de digestión. Diferencia entre procesos digestivos y metabólicos. Digestión: saliva, jugo gástrico, jugo pancreático, jugo entérico, bilis, absorción. Entrada de glucosa a la célula. Glucólisis: Objetivo 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 pentosas: 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 nucleótido - azúcares en la síntesis de glucógeno y otros polisacáridos. Síntesis de disacáridos e interconversión de azúcares. Glucogenosintetasa: sus formas. Enzima ramificante. Fosfoglucomutasa.

**UNIDAD TEMÁTICA N°V:  
OXIDACIONES BIOLÓGICAS**

Introducción teórica: Ciclo de Krebs, su ubicación celular. Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Acetil CoA y oxalacetato. Papel anfóbico del ciclo. Enzimas reguladoras. Energética del ciclo. Reacciones anapleróticas o 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 óxido-reducción estandar. Predicción de la dirección de las reacciones. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria mitocondrial: importancia metabólico-fisiológica. Transportadores de electrones: deshidrogenasas, citocromos, coenzima Q. Fosforilación oxidativa: mecanismo e inhibidores. Acoplamiento al transporte electrónico. Fosforilación a nivel de sustrato.

**UNIDAD TEMÁTICA N°VI :  
METABOLISMO DE LÍPIDOS Y SU REGULACION**

Lípidos: su función. Nociones sobre digestión de lípidos: enzimas digestivas. Absorción a nivel intestinal, resíntesis. Transporte de lípidos en 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 ácidograso sintetasa. Precusores. 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 lipogénesis: procesos que abarcan. Su control nutricional y hormonal.

**UNIDAD TEMÁTICA N°VII :  
METABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS Y DEL HEMO.**

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.

**UNIDAD TEMÁTICA N°VIII :  
HORMONAS**

Sistema endócrino de los mamíferos. Naturaleza química y función. Hormonas hipofisarias: somatotropina, tirotropina, adrenocorticotrofina, gonadotropinas, prolactina, melanocitoestimulante, 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. Gonadas: hormonas segregadas por los ovarios y testículos. Transducción de señales: receptores. Sistemas de segundos mensajeros: AMPc.

**UNIDAD TEMÁTICA N°IX:  
REGULACION HORMONAL DEL METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO**

Introducción teórica: vías de entrada y salida de la glucosa a 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.

**UNIDAD TEMÁTICA N°X :  
INTEGRACION Y REGULACION METABOLICAS**

Interconversión de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Ejemplos de regulación metabólica. Regulación de la síntesis y degradación del glucógeno. Regulación de la glucolisis 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.

**UNIDAD TEMÁTICA N°XI :**

**DIGESTION 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, proteína microbiana. Digestión y metabolismo de polisacáridos de pared celular de plantas: digestión de polisacáridos de reserva y 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 ESPECÍFICA:**

- Church, D. "The ruminant animal". ed. prentice hall. 1993
- Digestión Ruminal y Metabolismo. Canelón J, Marcos E. Publicación Miscelánea N°38, INTA. 1985

**UNIDAD TEMÁTICA N°XII :**

**METABOLISMO EN TEJIDOS**

Perfil metabólico de los tejidos. Músculo: estructura. Proteínas. Contracción muscular. Metabolismo muscular. Trabajo aerobio y anaerobio. Tejido adiposo. Tejido nervioso: impulso nervioso, neurotransmisores, neuropéptidos, receptores. Hígado: hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos. Detoxificación de sustancias extrañas al organismo animal.

**UNIDAD TEMÁTICA N°XIII:**

**ASPECTOS GENETICOS DEL METABOLISMO**

Acidos nucleicos: su estructura molecular. ADN: conformación Z y desnaturalización. Cromatina. ADN circular. Estructura del RNA 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 de transferencia, ribosómico y mensajero. Southern blotting. Transcriptasa inversa. Código genético, propiedades. Mutaciones. Mecanismos de la biosíntesis de proteínas, traducción. Nociones sobre regulación de la síntesis 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.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- Lehninger Principios de Bioquímica. Cox MM, Nelson DL. Ed: Omega 5ª edición. 2007
- Química Biológica. Blanco A. 9ª edición revisada en 2011. Ed: El Ateneo.
- Bioquímica. Stryer L., Berg JM, Tymoczko JL. Ed: Reverté SA. 7ª edición. 2013
- Bioquímica. Mathews CK, van Holde KE, Ahern KG. Ed: Pearson Educación .3a edición. 2008.

**11. RECURSOS METODOLÓGICOS:**

Las unidades temáticas se desarrollan en forma teórica complementada con trabajos prácticos de laboratorio y seminarios de integración de temas.

**Objetivos:**

- Desarrollar el hábito de trabajo en equipo.
- Estimular la reflexión y el pensamiento crítico para resolver problemas concretos.
- Conocer las técnicas analíticas más utilizadas en el laboratorio veterinario.
- Relacionar los conocimientos teóricos con los aspectos prácticos.
- Profundizar y desarrollar la reflexión sobre la interrelación de los contenidos teóricos
- Relacionar los resultados de los análisis al diagnóstico veterinario

**Temas desarrollados:**

- Soluciones

Objetivo general: Adquirir el manejo necesario para trabajar con soluciones.

Trabajo Práctico: Familiarizarse en la preparaciones de soluciones, diluciones seriadas y cálculos de concentración.

Guía de problemas: Repasar y actualizarse en las distintas formas de expresar la concentración de una solución. Calculo de dosificación para la aplicación de fármacos veterinarios.

- Colorimetría / Espectrofotometría

Objetivo general: Comprender los fundamentos de los métodos fotocolorimétricos y espectrofotométricos usados con frecuencia en laboratorios de diagnóstico.

Trabajo Práctico I: Determinación de espectros de absorción de proteínas plasmáticas.

Objetivo: Determinar la longitud de onda correspondiente a la máxima absorción de las proteínas plasmáticas dosadas por el método de Biuret.

Trabajo Practico II: Dosaje de proteínas plasmáticas

Objetivo: Determinación de proteínas plasmáticas totales en plasma bovino y ovino y relacionar los valores obtenidos con los normales.

Guía de problemas: resolución de problemas mediante la utilización de los métodos espectrofotométricos y su utilización para el análisis de distintos compuestos biológicos.

- Hidratos de carbono:

Objetivo: Estudiar la regulación hormonal del metabolismo de los hidratos de carbono.

Trabajo Práctico: Glucemia

Objetivo: Determinar la concentración de glucosa en sangre de bovino y compararla con los valores normales para la especie. Relacionar los valores obtenidos con los mecanismos de regulación. Comparación de los valores normales de glucemia entre monogástricos y poligástricos.

- Aminoácidos:

Objetivo: Estudiar el metabolismo de los aminoácidos.

Trabajo Práctico: Determinación de la actividad de las transaminasas GPT y GOT por el método de Reitman y Frankel.

Objetivo: Determinar la actividad enzimática de las transaminasas GPT y GOT en suero sanguíneo y compararlas con los valores normales para la especie. Valor de la medición para el diagnóstico clínico.

Trabajo Práctico: Uremia

Objetivo: Determinar la concentración de urea en plasma bovino y compararla con los valores normales para la especie.

#### Seminarios de integración y regulación metabólicas

Objetivo general : Interrelacionar los conocimientos sobre las distintas vías metabólicas y su regulación hormonal a fin de comprender los procesos integrales del funcionamiento bioquímico de los seres vivos .

Trabajos prácticos: Seminarios basados en cuestionarios sobre metabolismo de hidratos de carbono, lípidos, proteínas, hormonas, integración metabólica, rumia y aspectos genéticos.

**12. MODALIDAD DE EVALUACIÓN PARCIAL:**

Los alumnos rendirán dos exámenes parciales escritos que incluyen contenidos teóricos dictados y prácticos. Los últimos se basan en problemas que relacionan las prácticas realizadas con diagnósticos veterinarios.

Los parciales tendrán un recuperatorio cada uno. Para seguir cursando los alumnos deben aprobar el primer parcial o, en su defecto, su recuperatorio.

Para escolarizar los alumnos deben cumplir con el 75 % de asistencia a las clases incluyendo no menos del 50 % de asistencia en los prácticos de laboratorio.

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

No hay régimen de promoción. La evaluación final es oral/escrita a criterio de los docentes evaluadores y podrá variar en las distintas fechas de examen final de un mismo año lectivo

**14. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Harper Bioquímica Ilustrada. Murray K, Bender D, Botham K, Kennely P., Roodwell V., Weill A. Ed: Mac Graw-Hill, 29ª edición. 2013.
- Introducción al Metabolismo del Animal Poligástrico. Trincherro G, Pintos L. Facultad de Agronomía UBA. 2003
- Bioquímica. Devlin TM. Ed: Reverté SA. 2004
- Fisiología Veterinaria. Cunningham JG, Klein. Ed: Elsevier. 5ª edición. 2013
- Molecular Cell Biology. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira P. Ed: Freeman WH. 2007
- Biología molecular de la célula. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Ed: Garland Science. 5ª edición. 2011.
- de Robertis y de Robertis (h). Fundamentos de biología celular y molecular, 15ª edición. 2012. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.

**15. FIRMA DE DOCENTES:**

**16. FIRMA DEL DIRECTOR DE LA CARRERA**