



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2014-2015

TITULO DE LA ASIGNATURA	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
SUBJECT	BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY

CODIGO GEA	803792
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA...)	BÁSICA
DURACIÓN (Anual-Semestral)	ANUAL

FACULTAD	VETERINARIA	
DPTO. RESPONSABLE	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR IV	
CURSO	PRIMERO	
SEMESTRE/S	1 y 2	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----	

	CRÉDITOS ECTS
TEORÍA	5
PRÁCTICAS	1,4
SEMINARIOS	1
TRABAJOS DIRIGIDOS	-----
TUTORÍAS	0,3
EXÁMENES	0,3

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Amalia Diez Martín	adiez@ucm.es
PROFESORES	Magdalena Torres Molina	mitorres@ucm.es
	Concepción Tejero Ortego	contejor@ucm.es
	Miguel Díaz Hernández	migueldiaz@ucm.es
	Javier Gualix Sánchez	jgualix@ucm.es
	Lisardo Bosca	lbosca@iib.uam.es

<b>BREVE DESCRIPTOR</b>
Proteínas, estructura y función, replicación, transcripción y traducción, regulación de la expresión génica, biotecnología molecular, bioseñalización y metabolismo.



## REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Ninguno

## OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Introducir al alumno en el lenguaje básico de la bioquímica y biología molecular.
- Analizar la relación estructura/función de las proteínas como base del metabolismo y patologías relacionadas.
- Conocer en detalle los procesos implicados en el mantenimiento y la expresión del material genético así como la regulación de los mismos.
- Proporcionar la información molecular necesaria para que el estudiante entienda las técnicas de manipulación genética y las aplicaciones de la biotecnología a la medicina e industria veterinarias.
- Conocer la funcionalidad global de los genomas en los organismos vivos desde un punto de vista transcriptómico y proteómico.
- Estudiar el metabolismo intermediario en los distintos órganos, describiendo como las rutas metabólicas están altamente coordinadas y dirigen la actividad celular: Integración del metabolismo.
- Relacionar las actividades celulares con los procesos bioquímicos y fisiopatológicos.
- Entender los sistemas de señalización celular y el papel de las hormonas y los segundos mensajeros en la comunicación celular.
- Conocer la existencia de interacciones moleculares y funcionales en los sistemas biológicos complejos.
- Demostrar como las aproximaciones bioquímicas y de biología molecular han hecho avanzar la medicina veterinaria explicando eventos fisiopatológicos particulares.

## GENERAL OBJETIVES OF THIS SUBJECT

- To introduce the basic language of biochemistry and fundamental concepts and principles in mammalian and prokaryote with an emphasis on those of mammalian tissues.
- To analyze the structure / function of proteins as the base of metabolism and related diseases.
- To provide detailed knowledge of the processes involved in the maintenance and expression of the genetic material and the regulation thereof.
- To know the overall functionality of the genomes in living organisms from a transcriptomic and proteomic point of view.
- To provide the molecular foundation that enables students to understand techniques such as genetic manipulation, applications of biotechnology to medicine and veterinary industry.
- To identify the molecular and functional interactions in complex biological systems.
- To study the metabolic pathways, their control and the metabolic interrelationships.
- To relate biochemical events at the cellular level to physiological processes in the whole animal.
- To understand signal transduction between cells and the role of hormones and second messengers in cellular communication.
- To demonstrate how the biological and biochemical approaches have advanced molecular veterinary medicine explaining particular events in the normal or in the diseased or defective states.

## PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

PRIMER CUATRIMESTRE



## **- CLASES MAGISTRALES**

### **I.- PROTEÍNAS**

TEMA 1.- Estructura de proteínas. Niveles de arquitectura proteica. Dominios.

TEMA 2.- Relación entre estructura y función: proteínas fibrosas y globulares. Proteínas estructurales. Motores moleculares. Dinámica de las proteínas que unen oxígeno. Enfermedades asociadas.

TEMA 3.- Enzimas. Estrategias catalíticas y Estrategias reguladoras.

### **II.- FLUJO DE INFORMACIÓN BIOLÓGICA**

TEMA 4.- Introducción y aspectos generales. El DNA como material genético. Características generales del genoma. Condensación del DNA y cromosomas. DNA codificante: introducción al concepto de gen. Transmisión de la información genética.

TEMA 5.- Replicación del DNA. Características generales. Enzimología de la replicación. Etapas en el proceso de replicación. Bases moleculares de la reparación del DNA.

TEMA 6.- RNA en procariotas y eucariotas. Transcripción: Introducción y características generales de la transcripción. Enzimología de la transcripción. Promotores y etapas del proceso. Inhibidores específicos.

TEMA 7.- Maduración del RNA o procesamiento postranscripcional. Introducción. Características diferenciales de la maduración. Procesamiento del RNA mensajero  
Procesamiento de los RNA ribosómico y transferente.

TEMA 8.- Estructura y función de los ribosomas. El código genético: antecedentes y propiedades generales. Hipótesis del balanceo. Síntesis de proteínas: características de la traducción. Activación de los aminoácidos en forma de aminoacil-tRNA. Etapas del proceso. Inhibidores de la traducción.

TEMA 9.- Modificaciones postraduccionales: distribución, maduración o procesamiento del péptido naciente, plegamiento y degradación de proteínas. Proteasoma. Distribución de las proteínas a su destino.

### **III.- CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA**

TEMA 10.- Regulación de la expresión génica: Generalidades. Niveles de control de la expresión génica. Interacción proteína – DNA.

TEMA 11.- Regulación de la expresión génica en eucariotas: Control pretranscripcional. Regulación epigenética. Regulación de la transcripción. Control de la síntesis proteica. Regulación por señales celulares.

### **IV.- BIOTECNOLOGÍA DE GENOMAS Y PROTEOMAS**

TEMA 12.- Ingeniería de ácidos nucleicos y proteínas: Enzimología de DNA y RNA. Manipulación experimental de moléculas de DNA, RNA y Proteína.



TEMA 13.- Aplicaciones al diagnóstico de sistemas de reconocimiento proteína-proteína, DNA-proteína, amplificación de ácidos nucleicos y secuenciación.

#### - SEMINARIOS

1. Química de aminoácidos y estructura de proteínas.
2. Enzimología: cinética e inhibición. Actividad enzimática y diagnóstico clínico.
3. Resolución de problemas y Cuestiones de Biología Molecular.

#### - PRÁCTICAS

1. Determinación de concentración de proteínas: método de Bradford.
2. Determinación de actividades enzimáticas.
3. Aislamiento de DNA genómico.
4. Técnicas moleculares con aplicación clínica y/o de diagnóstico.

### SEGUNDO CUATRIMESTRE

#### - CLASES MAGISTRALES

#### V.- MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y BIOSEÑALIZACIÓN

TEMA 14.- Constituyentes moleculares de las membranas. Transporte de iones y metabolitos a través de las membranas. Bombas iónicas, canales iónicos, receptores ionotrópicos. Transportadores ABC y relación con transporte de fármacos. Receptores.

TEMA 15.- Mecanismos moleculares de la transducción de señales. Vías de transducción de señales: Señalización mediada por proteínas G (Ej. señalización desencadenada por glucagón y/o adrenalina).

TEMA 16. Señalización mediada por receptores de membrana con actividad enzimática: factores de crecimiento (EGF y otros), insulina, péptidos natriuréticos. Enfermedades asociadas a defectos en las vías de transducción de señales.

#### VI.- METABOLISMO

TEMA 17.- Anabolismo y catabolismo. Reacciones endergónicas y exergónicas. Función del ATP, Creatina fosfato, NADH y FADH<sub>2</sub> como almacén de energía. Aspectos generales del catabolismo de glúcidos. Estudio de la Glucólisis.

TEMA 18.- Ciclo de Krebs, como elemento central del metabolismo. Fosforilación oxidativa: transporte electrónico y síntesis de ATP. Inhibidores y desacoplantes. Estructura de la ATPasa mitocondrial. Transporte del poder reductor desde el citosol a la mitocondria. Enfermedades mitocondriales.

TEMA 19.- Biosíntesis de Glucosa, gluconeogénesis y órganos gluconeogénicos. Regulación de la glucólisis-gluconeogénesis, aspectos diferenciales de hígado y músculo en un contexto fisiológico. Ruta de las pentosas fosfatos: poder reductor y biosíntesis.

TEMA 20.- Metabolismo del glucógeno. Regulación hormonal. Patologías asociadas.

TEMA 21.- Síntesis y degradación ( $\beta$ -oxidación) de los ácidos grasos. Formación de cuerpos cetónicos. Síntesis y degradación de triacilglicéridos en tejido adiposo.

TEMA 22.-Aspectos básicos de la biosíntesis del colesterol y su regulación. Lipoproteínas como reguladores del transporte y utilización del colesterol.



TEMA 23.- Degradación de aminoácidos. Transporte del grupo amino al hígado. Ciclo de la urea. Glutamina sintetasa.

## VII.- INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA EN TEJIDOS Y ORGANOS

TEMA 24.- Aspectos metabólicos característicos de hígado, músculo esquelético y cardiaco, tejido adiposo y cerebro. Ciclo alimentación-ayuno, ejercicio-reposo. Aspectos diferenciales del metabolismo en rumiantes.

TEMA 25.- Homeostasis de la glucosa plasmática y regulación hormonal. Obesidad y síndrome metabólico. Bases moleculares de la diabetes tipo I y tipo II y alteraciones metabólicas a las mismas.

### - SEMINARIOS

1. Discusión sobre mecanismos de señalización celular, transporte e iniciación al metabolismo.
2. Discusión sobre metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Resolución de cuestiones y casos prácticos.
3. Discusión sobre integración del metabolismo. Resolución de cuestiones y casos prácticos.

### - PRÁCTICAS

1. Bioquímica analítica I. Determinación de los metabolitos glucosa y colesterol en suero.
2. Bioquímica analítica II. Determinación de función hepática mediante actividad enzimática de fosfatasa alcalina y concentración de bilirrubina en suero

## METODO DOCENTE

- **Clases magistrales:** Dirigidas a la explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.
- **Clases prácticas:** Se realizarán trabajos experimentales en el laboratorio con contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos de la asignatura.
- **Seminarios:** Sesiones dirigidas a la resolución de problemas, y realización y discusión, por parte del alumno, de supuestos relacionados con el contenido docente de las clases magistrales.
- **Tutorías:** Sesiones dirigidas a la orientación en el aprendizaje de la materia y resolución de dudas

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Clases magistrales: 75 %** de la nota final. Se evalúan mediante prueba escrita sobre los **contenidos teóricos** de la asignatura.
- **Clases prácticas: 15 %** de la nota final. Al finalizar cada periodo de prácticas se realizará **una prueba escrita** sobre el contenido teórico de las prácticas y el trabajo realizado en el laboratorio. En la evaluación final de las prácticas también se tendrá en cuenta la actitud y destreza mostrada por el alumno durante el trabajo realizado en el laboratorio. **(La asistencia a la TOTALIDAD de las prácticas es OBLIGATORIA).**
- **Seminarios: 10%** de la nota final. Evaluación del trabajo personal del alumno: participación en las discusiones y resolución de los casos planteados. **(La asistencia a la TOTALIDAD de los seminarios es OBLIGATORIA).**



Para superar la asignatura, es necesario tener **APROBADAS, individualmente, cada una de las TRES partes** objeto de evaluación, es decir ha de alcanzarse al menos un 5 sobre 10, en cada una de ellas.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

La asistencia a las clases de **SEMINARIOS Y PRÁCTICAS** es **OBLIGATORIA**. La no asistencia a alguna de las sesiones prácticas y/o de seminarios, **INHABILITA** al alumno para **PRESENTARSE al examen de las clases magistrales y por lo tanto no podrá superar la asignatura en el presente Curso académico.**

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **Stryer / Berg / Tymozcko**, Bioquímica (7ª edición-2013)
- **Stryer / Berg / Tymozcko**, Bioquímica Curso Básico (1ª edición-2014)
- **Lehninger**, Principios de Bioquímica (5ª edición-2009), Nelson, David L.
- **Biología Molecular e ingeniería genética**. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Ángel Herráez. (2ª edición-2012).
- **Devlin**, T.M. Bioquímica : Libro de texto con aplicaciones clínicas (7ª edición-2011),
- **Alberts**, B. Biología molecular de la célula (4ª edición-2004)
- **Salway**, J. G., Metabolism at a glance (3<sup>rd</sup> edition-2003),
- **Lewin's**, Genes X (2011), Jocelyn E. Krebs/ Elliott S. Goldstein/Stephen T. Kilpatrick