



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2021-22

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

CÓDIGO GEA	803792
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1 y 2

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
CURSO	PRIMERO
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TOTAL ASIGNATURA	8		50%	100	
SEMESTRE					
TEORÍA	2,56	2,56		32	32
TOTAL PRÁCTICAS	0,64	0,64		8	8
Clínicas ¹					
No clínicas ²					
Otras ³	0,64	0,64		8	8
SEMINARIOS	0,48	0,48		6	6
TRABAJOS DIRIGIDOS	-----	-----		-----	-----
TUTORÍAS	-----	-----		-----	-----
EXÁMENES	0,24	0,4	3	5	

*80% Rotatorios, Prácticas Externas y TFG (1 ECTS= 20h); 60% Clínicas (1 ECTS= 15h); 50% Básicas (1 ECTS= 12,5h); 40% Resto (1 ECTS= 10h).

¹**Clínicas:** Número total de horas de formación clínica supervisada. Esta formación se centra estrictamente en los procedimientos prácticos por parte de los estudiantes, que incluyen las actividades diagnósticas, preventivas y terapéuticas relevantes en las diferentes especies. Se trata de pacientes individuales, rebaños y unidades de producción y animales normales en un entorno clínico. Las actividades de propedéutica, necropsias diagnósticas, terapéuticas y quirúrgicas en cadáveres, órganos y maniqués de animales también se clasifican como capacitación clínica, pero no pueden reemplazar la capacitación práctica en pacientes vivos. La simple observación del profesor realizando tareas clínicas no se considera formación clínica. (Definición de la EAEVE traducida).

²**No clínicas:** Número total de horas de formación práctica supervisada (no clínica). Incluye, entre otras cosas, experimentos de laboratorio, examen microscópico de muestras histológicas y patológicas, trabajo en documentos y formulación de ideas sin manipulación de animales (por ejemplo, trabajo de ensayo, estudios de casos clínicos, manejo de programas de vigilancia de la salud del rebaño, evaluación de riesgos para la HPV, ejercicios asistidos por ordenador), trabajo en animales normales (por ejemplo, fisiología, inspección ante mortem), trabajo en cadáveres, cuerpos y órganos (por ejemplo, disección, inspección post mortem, seguridad y calidad alimentaria). (Definición de la EAEVE traducida).

³**Otras:** Resto de prácticas que no se incluyen en las dos definiciones anteriores (Laboratory and desk based work; Descripción de la EAEVE)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR/ES	Magdalena Torres	mitorres@ucm.es
PROFESORES	Beatriz Álvarez	balvar03@ucm.es
	Amalia Díez	adiez@ucm.es
	Miguel Díaz	mdiazher@ucm.es
	Rosa Gómez	marosa@ucm.es



	Javier Gualix	jgualix@ucm.es
	Felipe Ortega	fortegao@ucm.es
	Antonio Puyet	apuyet@ucm.es
	Álvaro Sebastian	alvarseb@ucm.es
	Magdalena Torres	mitorres@ucm.es
	Rosa Gómez	marosa@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

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 OBJECTIVES 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.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CE-A1 Ser capaz de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en los ámbitos profesionales del veterinario.

CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, unidisciplinar o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad.

CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.

CE-A7 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional.

CE-A9 Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.

CED-4 Probar que se conocen las bases físicas, químicas y moleculares de los procesos biológicos, así como de las técnicas de análisis y diagnóstico de interés veterinario.

CED-6 Conocer los principios básicos de los procesos hereditarios de interés veterinario.

CED-8 Conocer los aspectos básicos de los distintos agentes biológicos de interés veterinario.

CED-9 Tener conocimiento de las alteraciones de la estructura y función del organismo animal.

CEP-3 Ser competente en la realización de técnicas analíticas e instrumentales básicas, interpretar sus resultados, y emitir el correspondiente informe.

CEP-5 Ser competente en el diagnóstico de las enfermedades más comunes, mediante la utilización de distintas técnicas específicas y generales.

CEP-36 Conocer el manejo de protocolos y tecnologías concretas destinadas al análisis de muestras de origen animal o vegetal.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.

CGT-2 Ser capaz de comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés.

CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.

CGT-4 Demostrar que se considera la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

CGT-7 Demostrar habilidades de iniciación a la investigación a nivel básico.

CGT-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.



- CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.
- CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.
- CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.
- CGT-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).
- CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.
- CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-BQ1 Diferenciar los distintos tipos de estructuras de las proteínas, reconociendo sus relaciones estructura-función.
- CE-BQ2 Explicar las cinéticas y los mecanismos de regulación y control de las enzimas.
- CE-BQ3 Diferenciar las reacciones que configuran el metabolismo intermediario. Explicar los mecanismos de control e integración de las diferentes vías de dicho metabolismo, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
- CE-BQ4 Explicar los mecanismos moleculares responsables de transducción de señales extracelulares.
- CE-BQ5 Explicar los mecanismos moleculares responsables de la replicación del DNA, de la transcripción y procesamiento de RNAs, y de la traducción de mRNAs y su regulación
- CE-BQ6 Aislar y caracterizar DNA.
- CE-BQ7 Explicar las bases moleculares de las enfermedades en animales.
- CE-BQ8 Manejar aparatos básicos de un laboratorio bioquímico y emplear diferentes técnicas en Bioquímica y Biología Molecular.
- CE-BQ9 Contrastar técnicas para la cuantificación y purificación de macromoléculas biológicas.
- CE-BQ10 Obtener y manejar datos procedentes de bases de datos de secuencia de DNA y proteínas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

** Si se realizan visitas extramuros, rellena la información en [HTTPS://FORMS.GLE/FZ7RE8XB4UNYGR4M9](https://forms.gle/FZ7RE8XB4UNYGR4M9)*

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. REGULACION de la Transcripción.

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.- El código genético: antecedentes y propiedades generales. Estructura y función de los ribosomas. Función del adaptador. Hipótesis del balanceo. Síntesis de proteínas: características de la traducción. Etapas del proceso. Regulación de la traducción.

TEMA 9.- Modificaciones postraduccionales: plegamiento, maduración y tráfico. Degradación de las proteínas: Proteasoma.

III.- CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

TEMA 10.- Regulación de la expresión génica en eucariotas: Regulación epigenética.

- SEMINARIOS

1. Resolución de problemas: 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. Aislamiento de DNA genómico.
3. Técnicas moleculares con aplicación clínica y/o de diagnóstico.

SEGUNDO CUATRIMESTRE

- CLASES MAGISTRALES

IV.- MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y BIOSEÑALIZACIÓN

TEMA 11.- 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.

TEMA 12.- 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 13.- Señalización mediada por receptores de membrana con actividad enzimática: factores de crecimiento (EGF y otros), insulina, péptidos natriuréticos. Proteínas de adhesión: Integrinas. Enfermedades asociadas a defectos en las vías de transducción de señales.

V.- METABOLISMO

TEMA 14.- Anabolismo y catabolismo. Reacciones endergónicas y exergónicas. Función del ATP, Creatina fosfato, NADH y FADH₂ como almacén de energía.

TEMA 15.- Utilización y Biosíntesis de la Glucosa. Obtención de energía de la glucosa vía glucolisis. Fermentación en condiciones anaerobias. Oxidación de la glucosa en la vía de las pentosas fosfato.

TEMA 16.- Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbónicos, 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 17.- Síntesis de glucosa a partir de compuestos sencillos: gluconeogénesis. Regulación Metabólica. Principios en los que se basa la regulación en los sistemas biológicos. Glucolisis vs Gluconeogénesis. Degradación vs Síntesis de glucógeno. Regulación.

TEMA 18.- Síntesis y degradación (β -oxidación) de los ácidos grasos. Formación de cuerpos cetónicos. Síntesis y degradación de triacilglicéridos en tejido adiposo.

TEMA 19.- Aspectos básicos de la biosíntesis del colesterol y su regulación. Lipoproteínas como reguladores del transporte y utilización del colesterol.

TEMA 20.- Degradación de aminoácidos. Transporte del grupo amino al hígado. Ciclo de la urea. Glutamina sintetasa.

VI.- INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA EN TEJIDOS Y ORGANOS

TEMA 21.- Aspectos metabólicos característicos de hígado, músculo esquelético y cardiaco, tejido adiposo y cerebro. Ciclo alimentación-ayuno, ejercicio-reposo.

TEMA 22.- 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 actividades enzimáticas. Determinación de función hepática mediante actividad enzimática de fosfatasa alcalina y concentración de bilirrubina en suero.



MÉTODO DOCENTE

- **Clases magistrales:** Dirigidas a la explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.
- **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.
- **Clases prácticas:** Se realizarán trabajos experimentales en el laboratorio con contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos de la asignatura.
- **Tutorías:** Sesiones dirigidas a la orientación en el aprendizaje de la materia y resolución de dudas.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones sincrónicas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades sincrónicas y asincrónicas.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

-**Contenidos teóricos: 85%** de la nota final. Se evalúan mediante prueba escrita que incluye **cuestiones teóricas y problemas** relacionados con la materia de la asignatura independientemente de si dicha materia ha sido impartida durante las clases magistrales o mediante la realización de **ejercicios y casos en los seminarios**.

- **Contenidos prácticos: 15%** de la nota final. La calificación se obtiene mediante una **evaluación correspondiente a la preparación previa de la práctica**, y la nota obtenida mediante **una prueba escrita** que se realizará, al finalizar cada periodo de prácticas, sobre el contenido teórico de las prácticas. 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).**

Para superar la asignatura, es necesario tener **APROBADAS, individualmente, la Teoría y las Prácticas** es decir debe alcanzarse, al menos, una puntuación de 5 sobre 10, en cada una de ellas.

Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.

Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. **Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.**

En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de



la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **Alberts, B.** Biología molecular de la célula (4ª edición-2004)
- **Ángel Herráez.** Biología Molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. (2ª edición-2012)
- **Devlin, T.M.** Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas (7ª edición-2011)
- **Geoffrey M. Cooper & Robert E. Hausman** The Cell: A Molecular Approach (7th Edition-2015)
- **Lehninger,** Principios de Bioquímica (5ª edición-2009), Nelson, David L.
- **Lewin's,** Genes X, Jocelyn E. Krebs/ Elliott S. Goldstein/Stephen T. Kilpatrick (2011).
- **Salway, J. G.** Metabolism at a glance (3rd edition-2003)
- **Stryer / Berg / Tymoczko,** Bioquímica (7ª edición-2013)
- **Stryer / Berg / Tymoczko,** Bioquímica Curso Básico (1ª edición-2014)

Biblioteca digital UCM, cualquier libro de Bioquímica básica.

Bioquímica básica: Base molecular de los procesos fisiológicos por Emilio Herrera, Ma del Pilar Ramos de Castillo, Pilar Roca, Marta Viana Libro electrónico ©2014.

[HTTPS://UCM.ON.WORLDCAT.ORG/OCLC/884647452.](https://ucm.on.worldcat.org/oclc/884647452)

Bioquímica por Jeremy M Berg, John L Tymoczko, Lubert Stryer Libro electrónico 2007.

[HTTPS://UCM.ON.WORLDCAT.ORG/OCLC/1025421495.](https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1025421495)

Bioquímica por Christopher K Mathews Libro electrónico 2011.

[HTTPS://UCM.ON.WORLDCAT.ORG/OCLC/911063145](https://ucm.on.worldcat.org/oclc/911063145)

Bioquímica por Thomas M Devlin, Francesc Canals, Claudi M Cuchillo. Libro electrónico 2015.

[HTTPS://UCM.ON.WORLDCAT.ORG/OCLC/1083461012](https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1083461012)

Observaciones: Los mejores textos formativos para muchos de los contenidos de la asignatura, están en inglés, por lo que se utilizarán documentos y fuentes, relacionados con la materia, en esta lengua.