

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2010-2011.**

Código	501940		Créditos ECTS	6
Denominación	Bioquímica			
Titulaciones	Grado en Veterinaria			
Centro	Facultad de Veterinaria			
Semestre	1	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Formación Básica Común			
Materia	4: Bases moleculares y funcionales de los procesos y sistemas biológicos			
<b>Profesor/es</b>				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
<b>Teoría</b>				
Francisco Centeno Velázquez	40	pacenten@unex.es		
M <sup>a</sup> Jesús Lorenzo Benayas	33	mjlorenzo@unex.es		
Alberto Quesada Molina	30	aquesada@unex.es		
<b>Prácticas</b>				
Rafael Blasco Plá	36	rblasco@unex.es		
Francisco Centeno Velázquez	40	pacenten@unex.es		
M <sup>a</sup> Isabel Guijo Sánchez	32	mguijo@unex.es		
Faustino Merchán Sorio	21	fmerchan@unex.es		
<b>Tutorías ECTS</b>				
M <sup>a</sup> Luisa Campo Guinea	13	mlcampo@unex.es		
Francisco Centeno Velázquez	40	pacenten@unex.es		
Inés Corraliza Generelo	29	corragen@unex.es		
M <sup>a</sup> Isabel Igeño González	31	migeno@unex.es		
M <sup>a</sup> Jesús Lorenzo Benayas	33	mjlorenzo@unex.es		
Alberto Quesada Molina	30	aquesada@unex.es		
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular			
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Francisco Centeno Velázquez			
<p>C1: Conocimiento y aplicación de los siguientes principios y bases: "Bases moleculares y genéticas de los procesos biológicos"</p> <p>C1.18: Conocimiento de las bases físicas, químicas y moleculares de los principales procesos que tienen lugar en el organismo animal.</p> <p>C1.19: Conocimiento de las bases moleculares y genéticas de los procesos vitales en situaciones de salud y enfermedad, que le permitan poder prevenir, diagnosticar y tratar a los animales individual o colectivamente.</p>				



C1.20: Conocimiento de las estructuras y funciones de las principales familias de biomoléculas en la salud y en la enfermedad.

C1.21: Conocimiento de las relaciones estructura-función y los mecanismos de ensamblaje de biopolímeros a través de interacciones de afinidad, así como la implicación de estos fenómenos en la enfermedad.

C1.22: Conocimiento de las rutas metabólicas, su regulación y la relación del metabolismo con patologías animales.

C1.23: Conocimiento y aplicación de los procesos de almacenamiento, organización, replicación, expresión, regulación y manipulación de la información genética y su aplicación a las Ciencias Veterinarias.

C1.24: Conocimiento y aplicación de las técnicas experimentales básicas de las que hace uso la Bioquímica.

C5: Conocimiento y aplicación práctica de los principios y metodologías de la veterinaria, así como la adquisición de las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. Trabajo fin de grado: Materia transversal cuyo trabajo se realizará asociado a distintas materias.

CEA 2: Trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

CEA 4: Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida, oral y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.

CEA 6: Buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.

CEA 7: Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional incluyendo la medicina basada en la evidencia.

CEA 9: Demostrar inquietud para saber usar herramientas básicas de informática.

CEA 10: Tener conocimientos básicos de un segundo idioma, especialmente en aspectos técnicos relacionados con las Ciencias Veterinarias.

CEA 11: Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.

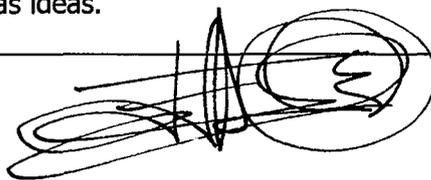
T3: Conocimiento de la realidad profesional. Capacidad crítica y de actualización permanente de conocimientos.

T4: Habilidades para buscar y gestionar la información. Familiarización con las búsquedas bibliográficas y con el uso de la bibliografía de interés científico.

T5: Mejora de la capacidad estudiantil para la síntesis, la esquematización y la redacción.

T6: Fomento de los hábitos de indagación, observación, reflexión y autoevaluación, con el propósito de aprender de los errores propios y profundizar en el conocimiento certero.

T7: Capacidad para generar nuevas ideas.



T8: Planificación y gestión del tiempo.

T9: Preocupación por la calidad y afán de superación.

T10: Capacidad para aplicar las TIC.

### Breve descripción del contenido

El estudio de las Bioquímica se estructura en tres bloques temáticos, divididos en 20 temas, que comprenden:

**Bloque I:** La composición química de los seres vivos y los niveles de organización de las biomoléculas en las células, así como la estructura y función de las biomoléculas y su relación con patologías. Este bloque abarca los temas 1-6.

**Bloque II:** Las bases moleculares del almacenamiento y transmisión de la información genética, que comprende los temas 7-9.

**Bloque III:** Los procesos metabólicos de los seres vivos en la salud y la enfermedad, que abarca los temas 10-20.

### Temario teórico

#### Tema 1. Estructura y organización celular

Contenidos del tema 1: Composición química de los seres vivos. Niveles de organización de las biomoléculas en la célula. Integración y regulación de las funciones celulares. Propiedades del H<sub>2</sub>O: conceptos elementales de pH, pKa y disolución tampón. Principios de termodinámica. Bioenergética y energía útil en los seres vivos.

#### Tema 2. Proteínas: composición y estructura

Contenidos del tema 2: Aminoácidos: características estructurales, propiedades químicas y funciones. Péptidos: estructura y péptidos de interés biológico. Estructura primaria y niveles tridimensionales de organización de las proteínas. Dominios estructurales y funcionales de las proteínas. Estructura, propiedades y función de la mioglobina, hemoglobina y sus variantes patológicas.

#### Tema 3. Enzimas

Contenidos del tema 3: Las enzimas como catalizadores biológicos. Medida de la actividad enzimática. Centro activo y especificidad enzimática. Cinética de las reacciones bioquímicas. Modificaciones de la actividad enzimática

#### Tema 4. Hidratos de carbono

Contenidos del tema 4: Estructura, propiedades y función de monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Hidratos de carbono de interés biológico.

#### Tema 5. Lípidos

Contenidos del tema 5: Estructura, propiedades y función de los lípidos simples y complejos. Lípidos de interés biológico.

#### Tema 6. Estructura y Función de los ácidos nucleicos

Contenidos del tema 6: Naturaleza química del ADN y del ARN. Estructuras A, B y Z de los ácidos nucleicos. Correspondencias entre ADN, ARN y proteínas: flujo de la información. Genómica: estructura y composición de los genomas.

#### Tema 7. Biosíntesis del ADN

Contenidos del tema 7: DNA polimerasas de procariontes: características estructurales y funcionales. Síntesis "in vivo" del ADN. Síntesis "in vitro" del ADN: marcaje, secuenciación y PCR. ADN polimerasas de eucariotas.

#### Tema 8. Biosíntesis del ARN

Contenidos del tema 8: ARN polimerasa y promotores de procariontes. ARN polimerasas, promotores y factores de transcripción de eucariotas. Procesamiento del ARN. Edición del ARN. Transporte y distribución del ARN.



**Tema 9. Biosíntesis de proteínas**

Contenidos del tema 9: Estructura y localización de los ribosomas procariotas y eucariotas. Aminoacil-ARNt sintetasas. Interacción ARNm-ribosoma. Interacción codón-anticodón. Actividad peptidil-transferasa. Antibióticos inhibidores de la síntesis de proteínas. Transporte de las proteínas a través de membranas. Tráfico y modificaciones de las proteínas. Degradación mediada por el proteosoma.

**Tema 10. Introducción al metabolismo**

Contenidos del tema 10: Aspectos generales del metabolismo. Concepto y tipos de rutas metabólicas. Compartimentación de las rutas metabólicas. Transferencias energéticas en las células: ciclo del ATP y ciclo del poder reductor. Métodos experimentales de estudio de las rutas metabólicas.

**Tema 11. Metabolismo de los hidratos de carbono: Glicolisis**

Contenidos del tema 11: Esquema global del metabolismo de los hidratos de carbono. Digestión y absorción de los hidratos de carbono. Etapas de la glicolisis y balance energético. Incorporación de otros azúcares a la ruta glicolítica. Intolerancia a azúcares

**Tema 12. Destinos del piruvato y ciclo de los ácidos tricarboxílicos**

Contenidos del tema 12: El piruvato como encrucijada metabólica. Fermentaciones. Degradación oxidativa del piruvato. Estequiometría y balance energético de la glicolisis en condiciones aerobias y anaerobias. Papel central de Acetil-CoA en el metabolismo. Reacciones del ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Estequiometría y balance energético. Naturaleza anfóbica del ciclo. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

**Tema 13. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa**

Contenidos del tema 13: Importancia de los procesos redox en bioquímica. Concepto de potencial redox. Ecuación de Nernst. Sistema de transporte electrónico mitocondrial, la cadena respiratoria. Sistemas de lanzadera. Acoplamiento del transporte electrónico a la fosforilación oxidativa. Mecanismo de la fosforilación oxidativa. Rendimiento energético del metabolismo oxidativo. Analogías con la fotofosforilación. Radicales libres oxigenados

**Tema 14. Gluconeogénesis y Metabolismo del glucógeno**

Contenidos del tema 14: Visión global, localización tisular y papel funcional. Reacciones específicas. Estequiometría y balance energético. Sustratos para la gluconeogénesis. Glucogenogénesis y glucogenolisis. Anomalías congénitas del metabolismo del glucógeno.

**Tema 15. Rutas alternativas para la degradación de monosacáridos**

Contenidos del tema 15: Ruta de las pentosas fosfato. Visión global y localización tisular. Polivalencia funcional de la ruta de las pentosas. Reacciones de las fases oxidativa y reductiva de la ruta. Relación con la glicolisis. Comparación con el ciclo de Calvin

**Tema 16. Catabolismo de lípidos**

Contenidos del tema 16: Utilización y transporte de las grasas y el colesterol. Lipólisis. Visión global del catabolismo de lípidos. Activación y transporte de ácidos grasos a la mitocondria. Degradación oxidativa de ácidos grasos ( $\beta$  oxidación). Rendimiento energético de la oxidación de los ácidos grasos.  $\alpha$ - y  $\omega$ -oxidación de los ácidos grasos. Generación y catabolismo de los cuerpos cetónicos.

**Tema 17. Anabolismo de lípidos**

Contenidos del tema 17: Origen del sustrato y poder reductor para la síntesis de ácidos grasos. Reacciones, estequiometría y balance energético de la biosíntesis de ácidos grasos saturados. Formación de ácidos grasos de cadena larga. Formación de ácidos grasos insaturados. Ácidos grasos esenciales. Patologías de los lípidos complejos.

**Tema 18. Formación y movilización de la reserva lipídica, lipoproteínas plasmáticas y metabolismo del colesterol**

Contenidos del tema 18: Síntesis y degradación de triacilglicéridos. Síntesis del colesterol. Transporte de los ácidos grasos libres. Composición y estructura de las Lipoproteínas plasmáticas. Transporte de triacilglicéridos. Transporte de colesterol. Lipoproteinemias. Metabolismo de las sales biliares.



**Tema 19. Metabolismo de aminoácidos**

Contenidos del tema 19: Ciclo del nitrógeno. Incorporación del grupo amino en compuestos nitrogenados. Eliminación del ión amonio: ciclo de la urea. Relación del ciclo de la urea y ciclo de los ácidos tricarbónicos. Visión global del metabolismo de aminoácidos. Conversión del esqueleto carbonado de los aminoácidos en intermediarios anfibólicos. Biosíntesis de aminoácidos. Patologías hereditarias del metabolismo de los aminoácidos.

**Tema 20. Metabolismo de nucleótidos**

Contenidos del tema 20: Biosíntesis de novo y rutas de recuperación de nucleótidos de purina. Patologías relacionadas. Biosíntesis de novo y rutas de recuperación de los nucleótidos de pirimidina. Fármacos anticancerosos. Degradación de nucleótidos de pirimidina.

**Temario práctico**

Práctica 1. Título: Principios básicos de espectrofotometría. Duración: 3 horas. Tipo: práctica de laboratorio. Contenidos: Ley de Lambert-Beer, determinación práctica del espectro de absorción de una molécula. Análisis cuantitativo de la concentración de proteínas en disolución. Profesor: Rafael Blasco Plá

Práctica 2. Título: Enzimología. Duración: 3 horas. Tipo: práctica de laboratorio. Contenidos: determinación práctica de la velocidad de una reacción enzimática. Cálculo de parámetros cinéticos para una enzima. Efecto de inhibidores de la actividad enzimática. Determinación de la actividad específica de una preparación enzimática. Profesor: Francisco Centeno Velázquez

Práctica 3. Título: Técnicas de separación de macromoléculas basadas en diferencias de solubilidad. Duración: 3 horas. Tipo: práctica de laboratorio. Contenidos: Precipitación diferencial con sulfato amónico para el fraccionamiento de proteínas. Precipitación diferencial para la separación de ADN plasmídico y cromosómico bacteriano. Precipitación de ADN con etanol. Profesora: M<sup>a</sup> Isabel Guijo Sánchez

Práctica 4. Título: Técnicas de separación de macromoléculas basadas en diferencias de tamaño. Duración: 3 horas. Tipo: práctica de laboratorio. Principios básicos de la diálisis. Cromatografía de exclusión molecular. Profesor: Faustino Merchán Sorio

Práctica 5. Título: Técnicas de separación de macromoléculas basadas en diferencias de movilidad electroforética. Duración: 3 horas. Tipo: práctica de laboratorio. Contenidos: Separación de proteínas mediante SDS-PAGE. Separación de ácidos nucleicos mediante electroforesis en gel de agarosa. Cálculo del tamaño de una macromolécula. Profesora: M<sup>a</sup> Isabel Guijo Sánchez

....

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
<b>Bloque 1</b>	43	13	9	-	20
<b>Bloque 2</b>	26	8	3	-	14
<b>Bloque 3</b>	63	22	3	1	34
<b>Examen</b>	18	2	-	-	15
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	45	15	1	83

**Actividades formativas y metodología.**

1. Clases expositivas y participativas. Ésta es una de las actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán utilizando presentaciones con videoprojector. Dichas presentaciones estarán disponibles con antelación en el aula virtual de la



asignatura. Al alumno se le pedirá que tengan este material en el aula y que lo haya leído previamente. Se favorecerá la participación en clase, de manera que se valorará a los alumnos pro-activos.

2. Prácticas de laboratorio. Actividades presenciales que se realizarán en el laboratorio de prácticas, bajo la supervisión de un profesor, y en las que se utilizarán técnicas y métodos bioquímicos. Se editará un guión de prácticas que el alumno tendrá accesible en el aula virtual. Cada alumno deberá ir al laboratorio con el guión leído antes de realizar la práctica. Se elaborará un cuaderno individual para cada práctica, que será evaluado por el profesor correspondiente.
3. Trabajo dirigido. Los profesores realizaremos, con cada uno de los grupos, trabajos de dirección y orientación que los estudiantes realizarán en horario no presencial, en grupo, y que tienen por objeto ser evaluados (como se indica más adelante) y profundizar en una visión global del metabolismo y otros aspectos de la bioquímica, y que además le ayudarán a la elaboración de un mapa metabólico, que es objeto de la signatura Endocrinología y Regulación Metabólica, en la que participamos y con la que nos coordinamos.
4. Trabajo no presencial. En cada grupo de temas, y a través del aula virtual, se pedirá a los estudiantes que realicen durante un tiempo tasado (dos o tres días como máximo), actividades individuales y no presenciales. Estas actividades serán evaluadas por el profesor individualmente, y sus consideraciones les serán enviadas mediante e-mail a través del aula virtual, con el objetivo de que el alumno sepa como progresa para alcanzar las competencias previstas en la asignatura, además de servir para la evaluación final del estudiante en los términos que se explican más adelante.

El alumno será evaluado teniendo en cuenta las competencias y habilidades adquiridas, ya sean directamente relacionadas con la asignatura, como transversales, mediante la asistencia a clases de teoría y a las prácticas, la participación en las tutorías programadas, así como el uso del aula virtual en aquellas actividades no presenciales que se les va a requerir, utilizando para ello pruebas objetivas de las diferentes partes de la asignatura y actividades realizadas.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. La falta injustificada a las mismas significa la no superación de la asignatura.

Tanto la asistencia a clase, como la participación activa y la formación continuada del alumno, se evaluarán mediante pruebas escritas, que de forma esporádica se llevarán a cabo en el aula durante las horas de clases, así como en forma de tareas que se propondrán en el aula virtual (trabajo no presencial), y las que se le propondrán en las tutorías programadas (trabajo no presencial) y que en cualquier caso tendrán siempre una repercusión en la calificación final, suponiendo un 25% de la misma.

Así mismo, se evaluará la participación activa en las prácticas y los trabajos realizados en cada una de ellas, en forma de cuaderno de prácticas o memoria de prácticas, que contribuirán con un 15% a la calificación final del alumno.

El resto, un 60% de la calificación, se evaluará mediante un examen escrito de tipo test en las fechas que la Junta de Facultad apruebe.



A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines.

Lehninger principios de bioquímica. Nelson, Cox y Cuchillo. Editorial Omega. 2008.  
 Bioquímica. Stryer, Berg y Tymoczko. Editorial reverté. 2008.  
 Fundamentos de Bioquímica. Voet y Voet. Editorial Panamericana. 2007  
 Bioquímica. Devlin. Editorial Reverté. 2004  
 Bioquímica. Mathews, Van holde y Ahern. Editorial Pearson Education. 2002  
 Biochemistry. Garrett and Grisham. 1999.  
 Bioquímica. Müller-Esterl, W. Editorial Reverté. 2008

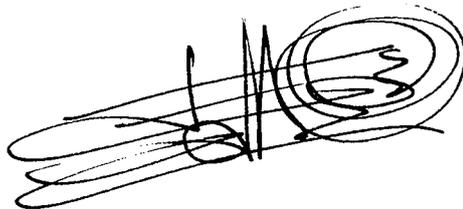
AVUEx: Aula Virtual de la Universidad de Extremadura.

**Tutorías Programadas**

Fechas a precisar		Fechas a precisar		Fechas a precisar	
<b>María Isabel Igeño</b>	<b>Francisco Centeno</b>	<b>Inés Corraliza</b>	<b>Alberto Quesada</b>	<b>María Luisa Campo</b>	<b>María Jesús Lorenzo</b>
Grupo ¿. 16:00-16:30	Grupo ¿. 16:00-16:30	Grupo ¿. 16:00-16:30	Grupo ¿. 16:00-16:30	Grupo ¿. 16:00-16:30	Grupo ¿. 16:00-16:30
Grupo ¿. 16:30-17:00	Grupo ¿. 16:30-17:00	Grupo ¿. 16:30-17:00	Grupo ¿. 16:30-17:00	Grupo ¿. 16:30-17:00	Grupo ¿. 16:30-17:00
Grupo ¿. 17:00-17:30	Grupo ¿. 17:00-17:30	Grupo ¿. 17:00-17:30	Grupo ¿. 17:00-17:30	Grupo ¿. 17:00-17:30	Grupo ¿. 17:00-17:30
Grupo ¿. 17:30-18:00	Grupo ¿. 17:30-18:00	Grupo ¿. 17:30-18:00	Grupo ¿. 17:30-18:00	Grupo ¿. 17:30-18:00	Grupo ¿. 17:30-18:00

**Tutorías de libre acceso:**

Horarios no precisados hasta conocer los horarios de clases.




### **Estudio de la asignatura:**

La asignatura requiere de trabajo diario e individual, de manera que es muy recomendable utilizar la plataforma virtual de la misma. Es muy recomendable tener la documentación de cada tema en el aula, leída previamente, de manera que se favorezca el seguimiento de las explicaciones y ejercicios que se harán.

Es fundamental realizar las tareas que se encomendarán, ya que **constituirán el 25% de la nota final**. Éstas serán de dos tipos, una a través del aula virtual, que serán ejercicios de cada tema o bloque de temas, encaminados a consolidar conocimientos vistos en el aula, pero también a progresar en conocimientos nuevos, y que permanecerán activos para el alumno no más de 2 o tres días. **Este trabajo será individual**, penalizándose los que se hagan en grupo, y los alumnos recibirán su evaluación por e-mail. Todos estos ejercicios se harán a través del aula virtual desarrollada para la asignatura. El segundo tipo de tareas que participan de este 25% de la nota son las que se organizarán a través de **las tutorías programadas, y que serán trabajos en grupo**, penalizándose a aquellos alumnos que no colaboren.

La plataforma virtual de la asignatura en AVUEx, además de las presentaciones que utilizaremos en las clases y las tareas que propondremos, contienen otras herramientas que serán de bastante ayuda para entender la asignatura. Así, hay direcciones para visualizar biomoléculas de las que estudiaremos, modelos visuales de procesos bioquímicos, resúmenes de temas, pruebas de autoevaluación, videos explicativos, etc. Por tanto, consideramos que es importante para el alumno explorar todas estas posibilidades que se les irán facilitando en cada tema.

