



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN VETERINARIA
Nombre de la Asignatura	BIOQUÍMICA
Código	2789
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	180
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura FRANCISCO JOSE ARANDA MARTINEZ	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	fjam@um.es Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Segundo Cuatrimestre	Lunes	11:00- 13:00	868884760, Facultad de Veterinaria B2.1.013
		Segundo Cuatrimestre	Martes	11:00- 13:00	868884760, Facultad de Veterinaria B2.1.013
FERNANDO SOLER PARDO	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A			
Grupo de Docencia: 1	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	fsoler@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Primer Cuatrimestre	Lunes	11:00- 12:00	868884771, Facultad de Veterinaria B2.0.009
		Primer Cuatrimestre	Martes	11:00- 12:00	868884771, Facultad de Veterinaria B2.0.009
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	11:00- 12:00	868884771, Facultad de Veterinaria B2.0.009
JOSE ANTONIO TERUEL PUCHE	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A			



Grupo de Docencia: 1	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	teruel@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Martes	11:00- 13:00	868884772, Facultad de Veterinaria B2.1.010
	Anual	Miércoles	11:00- 13:00	868884772, Facultad de Veterinaria B2.1.010	
JESUS AMO PEREZ	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A			
Grupo de Docencia: 1	Categoría				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jesus.amo@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado				

2. Presentación

Los organismos vivos tienen características morfológicas y fisiológicas muy diferentes entre sí pero resultan extraordinariamente similares cuando se analizan a nivel molecular.

El objetivo de la Bioquímica es describir los procesos vitales en términos moleculares. El desarrollo de la asignatura trata de proporcionar un conocimiento básico



de las moléculas biológicas así como de los procesos en los que están implicadas. Con ello se pretende ilustrar los principios básicos que caracterizan a la materia viva: relación entre estructura y función, interconversión de la energía, mecanismos de reacción y control, señales de comunicación, procesos de transmisión y expresión de información, entre otros.

Las prácticas están diseñadas para acercar al alumno a algunos de los procedimientos básicos de un laboratorio de Bioquímica al tiempo que permiten que desarrolle habilidades experimentales. Otras pretenden facilitar la comprensión de ciertas materias complejas mediante la resolución de problemas numéricos o el uso de técnicas informáticas.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Son necesarios conocimientos previos de Química Inorgánica, Química Orgánica, Química-Física y Biología. Algunos conceptos esenciales para entender la materia son: pH, concentraciones químicas, equilibrios iónicos, concepto ácido-base, reacciones redox, energía libre, estructuras carbonadas, grupos funcionales, biología de la célula.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG8. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG9. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- CG11. Capacidad de aprender.
- CG12. Capacidad crítica y autocrítica.



- CG13. Resolución de problemas.
- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- CE33. Trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.
- CE4. Bases físicas, químicas y moleculares de los principales procesos que tienen lugar en el organismo animal.
- CE7. Conocimiento de las alteraciones de la estructura y función del organismo animal.
- CE18. Realizar técnicas analíticas básicas e interpretar sus resultados clínicos, biológicos o químicos.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Competencia 1. Bases moleculares de los procesos biológicos

5. Contenidos

TEMA 1. Bioquímica: química de la vida. Transformaciones energéticas que llevan a cabo los seres vivos. Composición de los seres vivos: biomoléculas e iones y moléculas inorgánicas. Abundancia de los elementos en diferentes medios. Oligoelementos y sus funciones. Biomoléculas y sus diferentes grados de complejidad.

TEMA 2. Carbohidratos. Estructuras. Diferentes tipos: monosacáridos, disacáridos, polisacáridos. Propiedades fisicoquímicas. Presencia de carbohidratos en la naturaleza y funciones que desempeñan en los seres vivos.

TEMA 3. Lípidos. Estructuras. Tipos: lípidos polares y apolares. Ácidos grasos, glicerolípidos. Esfingolípidos. Propiedades fisicoquímicas. Presencia de lípidos en la naturaleza y funciones que desempeñan en los seres vivos.

TEMA 4. Aminoácidos. Estructuras. Tipos. Aminoácidos polares y apolares. Propiedades fisicoquímicas. Presencia de aminoácidos en la naturaleza y funciones que desempeñan en los seres vivos.

TEMA 5. Enlace peptídico. Propiedades de los péptidos y presencia en la naturaleza. Proteínas. Estructura de proteína y sus diferentes grados de complejidad. Dominio proteico. Diferentes tipos de proteínas. Ejemplos representativos.

TEMA 6. Las proteínas en disolución. Propiedades y métodos de estudio y purificación. Cromatografías, electroforesis, difracción de rayos X, RMN.

TEMA 7. Enzimas. Necesidad de catálisis en el medio biológico. Cofactores. Grupos prostéticos. Holoenzimas. Clasificación de los enzimas. Forma de nomenclatura. Forma de funcionamiento de los enzimas. Efecto sobre el estado de transición. Energía de enlace. Optimización de la interacción



E-S en el estado de transición. Beneficios de la formación del complejo E-S. Cinética enzimática. Inhibidores enzimáticos. Enzimas reguladores. Modos de regulación: enzimas alostéricas y de regulación covalente.

TEMA 8. -Biomembranas. Componentes. Propiedades fisicoquímicas. Fluidez. Transporte a través de membranas. Transporte activo. Estudio de proteínas de membrana.

TEMA 9. Vitaminas. Propiedades y tipos. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Coenzimas.

TEMA 10. Bioenergética. Concepto de trabajo químico. Estado de equilibrio. ATP como moneda de cambio en Bioenergética. Concepto de ΔG° compuesto rico en energía. El ATP como compuesto relativamente rico en energía. Razones químicas para que el ATP tenga un ΔG° relativamente alto. Otros compuestos fosforilados ΔG° con enlaces ricos en energía. ATP como compuesto intermediario. Adenilato quinasa. Otros nucleósidos y nucleótidos 5'- fosfatos. Introducción al metabolismo intermediario. Catabolismo y anabolismo.

TEMA 11. Importancia de la concentración de glucosa en sangre como parámetro metabólico. Concentración de glucosa plasmática en diferentes animales. Estructura de carbohidratos. Digestión de carbohidratos: disacáridos y polisacáridos. Digestión de amilosa y amilopectina. Metabolismo celular de la glucosa, localización intracelular. Vía de la glicolisis. Esquema general. Detalle de las reacciones y enzimas que participan. ΔG° de las diferentes reacciones y enzimas que las catalizan. Regulación de las etapas clave: hexoquinasa, fosfofructoquinasas (1 y 2) y piruvato quinasa. Anaerobiosis: lactato deshidrogenasas y sus isoenzimas. Carácter anfibólico de la glicolisis. Rendimiento energético de la glicolisis, con degradación de glucosa a piruvato.

TEMA 12. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos (CAT). Complejo piruvato deshidrogenasa. Enzimas y coenzimas que lo forman. Regulación alostérica y covalente. Esquema general del CAT. Carácter catalítico del CAT. Balance energético. Detalle de las reacciones, enzimas que participan y ΔG° de las diferentes reacciones. Enzimas reguladores claves. Regulación del CAT y localización intracelular. Destino de los carbonos desde glucosa hasta succinato. Carácter anfibólico del CAT. Reacciones anapleróticas del CAT.

TEMA 13. Cadena transportadora de electrones mitocondrial. Reacciones redox. Pilas electroquímicas. Potenciales redox de parejas representativas. Propiedades de los componentes de las cadenas transportadoras: NADH deshidrogenasas, flavín deshidrogenasas, coenzima Q, citocromos a, b y c, proteínas de Fe-S. Complejos respiratorios mitocondriales, composición proteica. Inhibidores de la cadena transportadora de electrones. Demostración del orden que ocupan los



componentes de la cadena. Producción de flujo de protones asociado a la cadena transportadora de electrones.

TEMA 14. Generación de la fuerza protón-motriz como intermediaria para la síntesis de ATP.

Utilización del gradiente electroquímico para distintos trabajos químicos. Pruebas experimentales de que el gradiente de protones media en la síntesis de ATP. Rendimiento energético de la oxidación del NADH. Comprobación cuantitativa de que la fuerza protón- motriz es suficiente para explicar la síntesis de ATP. Descripción estructural de la ATP-sintasa. Partes fija y rotatoria de la ATP-sintasa. Mecanismo de acción de la ATP-sintasa. Rotación asimétrica de la ATP-sintasa. Paso de protones a través de la ATP-sintasa. Seguimiento de la cadena transportadora y síntesis de ATP mediante el consumo de oxígeno. Inhibidores, desacoplantes e ionóforos. Transportadores en la membrana interna mitocondrial. Proteína desacoplante generadora de calor. Lanzaderas para el transporte del NADH. Balance cuantitativo de la oxidación total de la glucosa. Control global de la oxidación de la glucosa. Efecto Pasteur.

TEMA 15. Gluconeogénesis. Tejidos y órganos en los que se da y en los que no. Comparación de las reacciones de la gluconeogénesis y glicolisis. Etapas clave en la gluconeogénesis y su regulación. Estequiometría y balance energético de la gluconeogénesis. Ciclo de Cori. Gluconeogénesis en rumiantes. Regulación coordinada de glicolisis y gluconeogénesis. Ciclos fútiles.

TEMA 16. NDP-azúcares y su papel. Interconversión de monosacáridos. Entrada de galactosa, fructosa y manosa en las rutas metabólicas. Biosíntesis de disacáridos: lactosa y sacarosa. Estructura, papel y localización del glucógeno. Fosfolisis del glucógeno. Glucógeno fosforilasa y enzima desramificante. La glucosa como precursor del glucógeno. Biosíntesis del glucógeno: glucógeno sintasa y enzima ramificante. Regulación hormonal de la degradación del glucógeno. Regulación de glucógeno fosforilasa en músculo esquelético y en hígado. Regulación de glucógeno fosforilasa quinasa. Regulación coordinada de síntesis y degradación de glucógeno. Patologías enzimáticas relacionadas con el metabolismo del glucógeno.

TEMA 17. Metabolismo general de los lípidos. Lípidos como reserva de energía. Digestión y absorción de lípidos. Destino de los lípidos de la dieta. Transporte de los lípidos a los tejidos: Lipoproteínas. Movilización de los lípidos almacenados: catabolismo de triacilgliceroles.

TEMA 18. Oxidación de los ácidos grasos. Activación de los ácidos grasos y transporte a La mitocondria. La ruta de la beta -oxidación. Rendimiento energético. Oxidación de los Ácidos grasos



insaturados y de número impar de átomos de carbono. Control de la oxidación de los ácidos grasos.

Metabolismo de los cuerpos cetónicos.

TEMA 19. Biosíntesis de ácidos grasos. Relación entre la síntesis de ácidos grasos y el metabolismo de hidratos de carbono. Diferencias entre la oxidación y la síntesis de ácidos grasos. Biosíntesis de ácidos grasos. Elongación e insaturación de los ácidos grasos. Control de la síntesis de ácidos grasos. Biosíntesis de triacilgliceroles. Metabolismo de eicosanoides.

TEMA 20. Metabolismo de fosfolípidos. Glicerofosfolípidos. Transporte intracelular de fosfolípidos de membrana. Esfingofosfolípidos.

TEMA 21. Metabolismo del colesterol. Consideraciones estructurales. Biosíntesis del colesterol. Control. Transporte y utilización del colesterol en animales. Receptor de LDL. Síntesis de ácidos biliares y hormonas esteroideas.

TEMA 22. Metabolismo general de las proteínas. Digestión extracelular de las proteínas. Rutas de degradación intracelular. Transformaciones generales de los aminoácidos. Síntesis de urea.

TEMA 23. Metabolismo de los aminoácidos. Catabolismo de los aminoácidos. Destino de los esqueletos carbonados. Aspectos generales de la biosíntesis de aminoácidos.

TEMA 24. Metabolismo de nucleótidos. Degradación de ácidos nucleicos. Rutas de novo y de recuperación para la biosíntesis de nucleótidos. Degradación y aspectos fisiopatológicos.

TEMA 25. Bioquímica de la comunicación celular. Mecanismos de comunicación celular. Moléculas señalizadoras. Mediadores químicos locales. Mecanismos de acción hormonal. Segundos mensajeros. Señalización celular y cáncer.

TEMA 26. Integración y control del metabolismo. Estrategias generales del metabolismo. Puntos clave del metabolismo. Perfiles metabólicos de los órganos principales. Adaptación a la disponibilidad de sustratos.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Determinación y estabilidad de la vitamina C.: Relacionada con los contenidos Tema 1 y Tema 9

Práctica 2. Proteínas. Solubilidad y determinación cuantitativa.: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 4, Tema 5 y Tema 6

Práctica 3. Enzimas. Efecto de la temperatura, pH e inhibidores,: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 6 y Tema 7

Práctica 4. Análisis de proteínas: herramientas y bases de datos en internet.: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 4, Tema 5 y Tema 6



Práctica 5. Determinación de colesterol.: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 3 y Tema 8

Práctica 6. Caracterización cinética de la enzima lipasa .: Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 17, Tema 6 y Tema 7

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
lección magistral	MD1	48	81	129.00
prácticas de laboratorio	MD3	15	15	30.0
seminarios	MD2	6	6	12.0
tutorías	MD8	3	6	9.0
evaluaciones	MD8	4	0	4.00
	Total	76	108	184

Docencia en presencialidad adaptada

La metodología en presencialidad adaptada tanto si fuera a 1 como a 1,5 metros, se

realizará de acuerdo con el Plan de Contingencia 4.0 aprobado por Junta de Facultad el 16

de Junio de 2021.

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/veterinaria/2021-22#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Prueba escrita de desarrollo de evaluación de conocimientos.
Criterios de Valoración	<p>Pruebas escritas que valorarán las competencias adquiridas como consecuencia del trabajo de los alumnos con respecto a las clases teóricas, prácticas y seminarios. Se llevarán a cabo las siguientes pruebas:</p> <p>Primer Parcial. Correspondiente a los temas de teoría 1-16, las Prácticas 1, 2 y 3 y el Seminario 1. Se realizará al terminar la docencia de estos temas.</p> <p>En la Convocatoria de enero se realizarán las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetición del Primer Parcial: Sobre los temas de teoría 1-16, las Prácticas 1, 2 y 3 y el Seminario 1. • Segundo Parcial. Sobre los temas de teoría 17-26, las Prácticas 4, 5 y 6 y el Seminario 2. <p>En cada prueba se obtendrá una calificación sobre 10.</p> <p>La asignatura se podrá superar de dos maneras:</p> <p>1) Por evaluación continua: aquellos alumnos que obtengan una nota igual o superior a 4 en el Primer Parcial, podrán examinarse en la convocatoria de enero sólo del Segundo Parcial, habiendo de obtener también en éste una nota igual o superior a 4. En este caso la nota final se obtendrá de la media ponderada de las dos pruebas y se considerará aprobado con una nota igual o superior a 5.</p> <p>2) Examen Final: en este caso el alumno realizará la Repetición del Primer Parcial y el Segundo Parcial en la convocatoria de enero, considerados en conjunto como un único examen, y la nota final se obtendrá de la media ponderada de las dos pruebas. Se considerará aprobado con una nota igual o superior a 5. En este caso no será necesario obtener nota mínima en cada una de las pruebas para hacer la media ponderada y superar la asignatura.</p> <p>La nota del Primer Parcial no se guardará para convocatorias posteriores, de manera que aquellos alumnos que no superen la asignatura en enero, deberán examinarse de toda la materia en una única prueba en las sucesivas convocatorias.</p> <p>Las pruebas escritas se realizarán mediante examen de preguntas de múltiple elección y/o preguntas de desarrollo medio o corto.</p>



	Las diferentes evaluaciones tendrán en cuenta el porcentaje de horas de trabajo que suponga la actividad evaluada sobre el total. Por tanto, la ponderación será como sigue: Primer Parcial: 50%; Segundo Parcial: 50%. La nota final se obtendrá de la media de estas calificaciones tras su ponderación.
Ponderación	100
Métodos / Instrumentos	Elaboración individual de informes.
Criterios de Valoración	
Ponderación	0
Métodos / Instrumentos	Elaboración en grupo de informes.
Criterios de Valoración	
Ponderación	0

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/veterinaria/2021-22#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Establecer el concepto de Bioquímica, sus fines, logros y métodos, haciendo resaltar la aproximación molecular de los fenómenos vitales, que le es propia, en el contexto celular.
- Distinguir las estructuras de las principales moléculas biológicas y conocer sus grupos funcionales.
- Exponer los fundamentos de la enzimología, sobre todo los aspectos de eficacia catalítica, especificidad y efectos reguladores.
- Analizar los principios de bioenergética, que ayudan a explicar la obtención de energía por parte de la célula a partir de nutrientes, así como su almacenamiento y utilización.
- Explicar la compartimentación celular llevada a cabo por las membranas y los procesos de transporte que proporcionan a la célula los nutrientes necesarios y la eliminación de las sustancias de desecho.
- Explicar las principales rutas metabólicas que siguen las biomoléculas, tanto en sentido catabólico como anabólico, relacionándolos y estableciendo los aspectos energéticos y de regulación que tienen lugar en estas transformaciones, dirigidas a la economía celular.
- Establecer las diferentes bases moleculares de diferentes procesos fisiológicos y patológicos.



- Mostrar el papel que desempeñan las moléculas señalizadoras en la coordinación de las funciones celulares.
- Ofrecer una visión integrada del metabolismo en los distintos tejidos y conocer sus respuestas antes distintas situaciones fisiológicas.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Fundamentos de Bioquímica, Voet, Voet y Pratt. 2ª edición. Ed. Panamericana.



Bioquímica y Biología Molecular. Elliott y Elliott, 1ª edición. Ed. Ariel Ciencia.



Bioquímica, La base molecular de la vida. McKee y McKee, 4ª ed. McGraw-Hill- Interamericana, 2009



Bioquímica. Mathews, van Holde y Ahern. 3ª edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana



Lehninger, Principios de Bioquímica. Nelson y Cox. 5ª edición. Ed. Omega.



Bioquímica. Berg, Tymoczko y Stryer, 6ª edición. Ed. Reverté.

Bibliografía Complementaria



Lehninger Principios de bioquímica. Nelson y Cox.- 6ª ed. (2015)



Textbook of Veterinary Physiological Chemistry, L.E. Engelkin, , 2nd ed. Elsevier 2011.

11. Observaciones y recomendaciones

Los alumnos deben conocer las medidas de protección que deben tener en cuenta en una práctica a nivel de vestuario, gafas, guantes, mascarillas, tal y como se recoge en las normas de seguridad en los laboratorios que ha editado la Universidad de Murcia.