



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2011/2012
Titulación	GRADO EN BIOTECNOLOGÍA
Nombre de la Asignatura	BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL
Código	3251
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Nº Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A
JUANA MERCEDES CABANES COS	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
Grupo: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jcabanes@um.es Tutoría Electrónica: Sí



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	13:00- 14:00	868884761, Facultad de Veterinaria B2.1.040
		Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868884761, Facultad de Veterinaria B2.1.040
		Anual	Jueves	13:00- 14:00	868884761, Facultad de Veterinaria B2.1.040
FRANCISCO JAVIER CAMPOY MENENDEZ Grupo: 1	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	fjcampoy@um.es http://webs.um.es/fjcampoy/ Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Jueves	17:00- 18:00	868887607, Facultad de Veterinaria B2.2.042
	Anual	Jueves	11:00- 13:00	868887607, Facultad de Veterinaria B2.2.042	



MANUELA PEREZ GILABERT Grupo: 1	Área/Departamento	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A/ BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mpg@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	17:00- 18:30	868884837, Facultad de Veterinaria B2.1.036
	Anual	Viernes	11:30- 13:00	868884837, Facultad de Veterinaria B2.1.036	

2. Presentación

La Bioquímica es, literalmente, el estudio de la química de la vida. La Bioquímica revela el funcionamiento del mundo natural, y nos permite conocer y apreciar la vida a nivel molecular. Es una Ciencia polifacética que estudia todas las formas de vida, utilizando para ello conceptos básicos derivados de la Biología, Química, Física y Matemáticas. La Bioquímica se ha convertido en el lenguaje de la mayor parte de la Biología, y podemos afirmar que prácticamente todos los fenómenos biológicos descansan en último término sobre una base molecular.

Aunque puede superponerse con otras disciplinas, la Bioquímica se centra fundamentalmente en un número limitado de temas. En esta parte de Bioquímica Estructural de primer curso nos centraremos en:

- Estudio de las estructuras químicas y tridimensionales de las moléculas biológicas: aminoácidos, proteínas, hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos.
- Aplicación de los conceptos de estereoquímica y quiralidad a moléculas biológicas simples.
- Relación entre estructura y función de las diferentes moléculas biológicas.



- Estudio de la estructura y función de las membranas biológicas y los mecanismos de transporte a través de dichas membranas.
- Utilización de programas y bases de datos que permitan la visualización y comprensión de la relación estructura- función de macromoléculas mediante el uso de ordenadores.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No hay

3.2 Recomendaciones

Se recomienda a aquellos estudiantes que no hayan cursado estudios de Química en bachiller que conozcan los contenidos mínimos de esta materia en dicho nivel educativo.

4. Competencias

4.1 Competencias Transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar. [Transversal1]
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [Transversal3]
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. [Transversal6]

4.2 Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

Competencia 1. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico-bioquímico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 2. Saber utilizar los principales instrumentos habituales en un laboratorio de Bioquímica

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 3. Saber realizar bien los tests para identificación de los grupos funcionales orgánicos fundamentales que caracterizan a las diferentes biomoléculas.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 4. Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 5. Interpretar los resultados que se obtienen de estudios estructurales básicos de proteínas y ácidos nucleicos.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 6. Obtener de las bases de datos estructurales (como PDB) estructuras de proteínas y ácidos nucleicos y manejar el software adecuado (Jmol) para la visualización y comprensión de las relaciones estructura-función de macromoléculas.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 7. Identificar motivos y dominios conservados de proteínas y su significado funcional.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 8. Interpretar la relación entre la estructura y la función de las membranas biológicas e identificar los mecanismos de transporte y describir sus propiedades, a nivel molecular.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.



Competencia 9. Describir los tipos estructurales principales que presentan los ácidos nucleicos y su significado funcional.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 10. Describir la organización de los ácidos nucleicos en procariotas y eucariotas.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 11. Conocer la relación estructura-función de distintos monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos y sus aplicaciones en Biotecnología.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 12. Conocer e identificar los distintos niveles estructurales de las proteínas y comprender su importancia funcional.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

Competencia 13. Identificar los principales tipos de lípidos, relacionando su estructura con su función.

Esta competencia de asignatura no se relaciona con ninguna competencia de titulación.

5. Contenidos

TEMA 1 Estructura y función de los monosacáridos.

Esteroisomería. Anomerización. Derivados de monosacáridos.

TEMA 2 Estructura y función de los oligosacáridos y polisacáridos.

Enlace glicosídico. Disacáridos. Polisacáridos estructurales y de reserva. Aplicaciones biotecnológicas de algunos polisacáridos

TEMA 3 Glicoconjugados.

Proteoglicanos. Glicoproteínas. Lectinas

TEMA 4 Aminoácidos

Estructura general de los aminoácidos. Aminoácidos estándar. Propiedades de los aminoácidos: actividad óptica y propiedades ácido-base. Aminoácidos no estándar.

TEMA 5 Proteínas y péptidos

Clasificación de las proteínas. Diversidad funcional. Propiedades de los péptidos. Péptidos con actividad biológica. Niveles estructurales en las proteínas. Propiedades de las proteínas en disolución.

TEMA 6 Estructura primaria de las proteínas

Estructura primaria de las proteínas. Secuenciación de las cadenas polipeptídicas. Síntesis de polipéptidos mediante métodos químicos.

TEMA 7 El enlace peptídico

Naturaleza resonante. Características geométricas. Ángulos ϕ y ψ . Diagramas de Ramachandran.

TEMA 8 Estructura secundaria de las proteínas

Elementos de la estructura secundaria de las proteínas. Proteínas fibrosas. Dominios. Motivos estructurales con una función determinada: proteínas con manos EF.

**TEMA 9 Plegados todo alfa**

Coiled coils. Dominios α : haz de cuatro hélices. Proteínas con hélices α transmembrana. Bacteriorodopsina y centro de reacción fotosintético.

TEMA 10 Mioglobina y hemoglobina

Hemoglobina y mioglobina como ejemplo de relación estructura-función. Cooperatividad y alosterismo. Alteraciones patológicas.

TEMA 11 Clasificación Estructural de Proteínas.

Diferentes modelos de Clasificación de Proteínas. Secuencias de proteínas y evolución.

TEMA 12 Plegados α/β

Plegados α/β : Motivo $\beta\alpha\beta$. Barriles α/β (TIM). Plegado α/β abierto. Plegamiento de Rossmann. Plegamiento α/β con repeticiones ricas en Leu.

TEMA 13 Plegados todo beta.

Motivos más comunes: meandro β y llave griega. Láminas β y Barriles β . Diferentes tipos de plegados. Proteínas de membrana con plegados β : porinas. Inmunoglobulinas. Hélices β paralelas.

TEMA 14 Plegados alfa beta

Motivos más comunes: split $\beta\alpha\beta$ y meandro $\beta\beta\beta\alpha$. Diferentes tipos de plegados.

TEMA 15 Motivos estructurales de unión al DNA

Motivos de unión al DNA con hélices alfa. Motivos estructurales de unión al DNA que presentan láminas β .

TEMA 16 Estructura terciaria

Estabilidad conformacional de las proteínas. Principios termodinámicos. Tipos de interacciones. Dominios estructurales. Predicción de estructuras. Interacciones entre proteínas y ligandos.

TEMA 17 Plegado de proteínas

Desnaturalización de proteínas. Características cinéticas del plegamiento. Diferentes modelos de rutas de plegado. Modelo del paisaje energético.

TEMA 18 Chaperonas y Chaperoninas



Diferentes tipos de chaperonas en eucariotas y procariotas. Factores que intervienen. Mecanismo de acción en *E. coli*. Chaperoninas moleculares. Diferentes tipos de chaperoninas en eucariotas y procariotas. Factores que intervienen. Estructura tridimensional. Mecanismo de acción en *E. coli*.

TEMA 19 Estructura de Lípidos

Ácidos grasos. Lípidos con glicerol. Esfingolípidos. Eicosanoides. Ceras. Esteroides. Otros isoprenoides.

TEMA 20 Membranas Biológicas y Transporte

Modelos de membrana. El núcleo lipídico. Proteínas ligadas a membranas. Transporte de metabolitos a través de membranas. Difusión simple. Difusión facilitada y sus características. Transporte activo. Mecanismo de acción de algunas proteínas de transporte.

TEMA 21 Estructura básica de los ácidos nucleicos

Bases nitrogenadas, nucleósidos y nucleótidos. Conformaciones del azúcar y del enlace N-glicosídico. Propiedades y funciones. Polinucleótidos: estructura primaria del DNA y del RNA. Propiedades.

TEMA 22 Estructura helicoidal del DNA

Primeros datos experimentales. Modelo de doble hélice de Watson y Crick. Variabilidad estructural del DNA. Otros tipos de doble hélice antiparalela: A-DNA y Z-DNA. Metilación.

TEMA 23 Organización del DNA en los procariotas

Superenrollamiento del DNA: parámetros, tipos, significado. Topoisomerasas: tipo I, tipo II, inhibidores. Organización del cromosoma bacteriano.

TEMA 24 Organización del DNA en los eucariotas

Cromosomas y cromatina. Histonas. Estructura nucleosomal de la cromatina. Estructura detallada del nucleosoma. Histonas linker. Niveles superiores de organización de la cromatina.

TEMA 25 Estructuras especiales del DNA

Curvaturas. Palíndromos. Hélices paralelas. Hélices triples. DNA cuádruple: cuadruplex de guanina, DNA i.

TEMA 26 Estructura del RNA

Estructura secundaria y terciaria del RNA. Estructura de los tRNA.



PRÁCTICAS

Práctica 1 1. Aminoácidos y proteínas. :Relacionada con los contenidos Tema 4 y Tema 5

Valoración potenciométrica de aminoácidos. Precipitación de caseína en su pl.

Práctica 2 2. Lípidos e hidratos de carbono :Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 19 y Tema 2

Cromatografía en capa fina de lípidos. Prueba de Benedict para azúcares.

Práctica 3 3. Visualización 3D de proteínas (1) :Relacionada con los contenidos Tema 4, Tema 5, Tema 6, Tema 7, Tema 8, Tema 9, Tema 10 y Tema 11

Biorom: aminoácidos y proteínas. Manejo de distintas herramientas del PDB. Uso del Jmol.

Práctica 4 4. Visualización 3D de proteínas (2) :Relacionada con los contenidos Tema 13, Tema 14, Tema 15, Tema 16, Tema 18, Tema 12 y Tema 11

BioROM y Jmol: proteínas

Obtención de estructuras de proteínas de bases de datos (PDB), para su visualización con Jmol, manipulando el modo de la visualización para mostrar las propiedades de interés de la molécula, aplicando los conocimientos teóricos previos, y empleando el programa para deducir algunas características estructurales de esas moléculas.

Práctica 5 5. Visualización 3D de ácidos nucleicos :Relacionada con los contenidos Tema 26

Obtención de estructuras de ácidos nucleicos de bases de datos (PDB), para su visualización con Jmol, manipulando el modo de la visualización de las estructuras para mostrar las propiedades de interés de la molécula, aplicando los conocimientos teóricos previos, y empleando el programa para deducir algunas características estructurales de esas moléculas.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Trabajo	Volumen
		Presenciales	Autónomo	de trabajo
Lecciones magistrales	Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de la metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales Las figuras y otro material empleado se pondrán a disposición de los alumnos a través del Aula Virtual.	41	66	107
Clases prácticas.	Prácticas en el laboratorio y simulaciones en microaulas siguiendo los protocolos preparados a tal efecto. Los estudiantes manejarán los equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas. Sus actividades serán registradas a través de informes	11	20	31



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios.	Para profundizar las competencias adquiridas por los alumnos.	1	2	3
Exámenes.	Evaluación y examen de las capacidades adquiridas	3	0	3
Tutorías	Serán por grupos en los horarios establecidos en la guía docente, individuales en los horarios establecidos por cada profesor y a través de la aplicación Sakai (Aula Virtual).	4	4	8

7. Horario de la asignatura

8. Sistema de Evaluación

Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	Prácticas de Laboratorio
	Criterios de Valoración	<p>La asistencia es obligatoria. Se admitirá una sólo falta justificada.</p> <p>Las competencias adquiridas mediante el trabajo desarrollado en el laboratorio y en microaulas serán controladas mediante evaluación continua y a través de los informes elaborados por los alumnos.</p> <p>Los informes de prácticas se valorarán de 0-10 puntos.</p> <p>Además de la asistencia a prácticas, será necesario obtener un mínimo de 5 puntos para tener APTO en prácticas y esta nota se guardará para años sucesivos mientras no se modifique la norma.</p> <p>La asignatura no se podrá aprobar hasta que se tengan las prácticas aprobadas.</p>
	Ponderación	15%



Competencia Evaluada	Métodos / Instrumentos	<p>Se realizará un control con los temas del 1-15 y aquellos alumnos que obtengan una nota igual o superior a 5.0 no tendrán que examinarse de dicha parte en el examen Final salvo que quieran subir nota.</p> <p>Examen Final de la parte teórica con toda la materia para aquellos alumnos que no superaron el control con una nota igual o superior a 5.0 y de los temas del 16-26 para el resto. Las dos partes del temario tienen el mismo peso para el cálculo de la nota final de teoría.</p> <p>Aquellos alumnos que en el examen final se quieran volver a examinar de los temas del 1-15 para subir nota, podrán hacerlo y se les calculará la nota final de Teoría con la mejor de las dos notas obtenidas en dicha parte.</p> <p>Se podrán realizar controles periódicos que contabilizarán como máximo un 5% en la nota final de teoría.</p>
	Criterios de Valoración	<p>Las competencias y resultados del aprendizaje derivados de las actividades presenciales en el aula y del estudio individual del alumno serán evaluadas mediante pruebas escritas objetivas con cinco opciones de respuesta. La evaluación se puntuará de 0-10 puntos. Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos para ponderar con la nota de prácticas.</p> <p>Se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Corrección en la respuesta -Cada fallo resta 0.25 bien -No se penalizan las respuestas en blanco
	Ponderación	85%

Fechas de exámenes

Consulte usted en la página Web de la titulación

9. Bibliografía (básica y complementaria)



Introduction to protein science : architecture, function, Lesk, Arthur M. (2010)



Understanding DNA. The molecule and how it works. C.R. Calladine, H.R. Drew, B.F. Luisi, A.A. Travers. Elsevier, Academic Press, 3rd. ed., 2004.



-  Bioquímica. C.K. Mathews, K.E. van Holde, K.G. Ahren. Addison Wesley, 3ª ed., 2002
-  Bioquímica. D. Voet, J.G. Voet. Panamericana. 3ª ed., 2006.
-  Bioquímica. J.M.Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer. Ed. Reverté, 6ª ed., 2008
-  Bioquímica. Stryer.
-  Bioquímica. T. M. Devlin. Reverté. 4ª ed., 2004.
-  Cómo utilizar Jmol para estudiar y presentar estructuras moleculares. Volumen 1: Aprendiendo a usar JMol (niveles básico e intermedio). Ángel Herráez. Lulu.com, 2007. (ISBN 978-1-84753-710-2).
-  Estructura de Proteínas. Gómez-Moreno, Sancho Sanz. Ariel Ciencia, 2003.
-  Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt. Panamericana. 2ª ed., 2007.
-  Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. Voet.
-  Introduction to Protein Architecture. Lesk. Oxford University Press, 2001.
-  Introduction to Protein Structure. Branden, Tooze. Garland Publishing, New York. 2nd ed., 1998.
-  Lehninger Principios de Bioquímica.
-  Lehninger Principios de Bioquímica. D.L. Nelson, M.M. Cox. Omega, 4ª ed., 2006.
-  Nucleic acid structure and recognition. Stephen Neidle. Oxford University Press, 2002.
-  Protein Structure and Function. G.A. Petsko, D. Ringe. Blackwell Publishing, 2004.
-  Proteins. Structure and Function. David Whitford. Ed. Wiley, 1st ed, 2005.
-  Prácticas : BIOROM
-  Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. José Luque, Ángel Herráez. Ed. Harcourt, 2006.
-  Bioquímica. Mathews.
-  How Proteins Work / Mike Williamson .-Garland Science, 2012 .-ISBN:978-0-8153-4446-9



10. Observaciones y recomendaciones

OBSERVACIONES DE TUTORÍAS: Aunque existe un horario de atención para cada profesor, es conveniente confirmar la hora con el mismo.

OBSERVACIONES DE EVALUACIÓN:

Los informes de prácticas se valorarán de 0-10 puntos. Además de la asistencia a prácticas, será necesario obtener un mínimo de 5 puntos para aprobar las prácticas. La asignatura no se podrá aprobar hasta que se tengan las prácticas aprobadas. El examen de teoría se puntuará de 0-10 puntos y será necesario un mínimo de 4 puntos para ponderar con la nota de prácticas.