

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Biotechnología
-------------	----------------

Rama de Conocimiento:	Ciencias
-----------------------	----------

Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales
-------------------	-------------------------

Asignatura:	Fundamentos de Bioquímica
-------------	---------------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	1
--------	---

Código:	2015
---------	------

Periodo docente:	Segundo semestre
------------------	------------------

Materia:	Bioquímica
----------	------------

Módulo:	Bioquímica y Biología Molecular
---------	---------------------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Jesús Mendieta Gómez	jmendieta@cbm.uam.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La materia Fundamentos de Bioquímica, que se imparte durante el segundo cuatrimestre del Grado en Biotechnología, se centra en el estudio de las moléculas constituyentes de la vida (azúcares, lípidos, aminoácidos y proteínas, bases nitrogenadas y ácidos nucleicos). Dicho estudio abarcará desde la composición química de estas biomoléculas hasta su función en la célula, pasando por la estructura que poseen y que, en buena medida, es la responsable de su función última.

La Biotechnología, entendida como la aplicación de las propiedades de los seres vivos en la producción de bienes y servicios, ha sido utilizada por el ser humano desde la antigüedad. Sin embargo, no fue hasta el siglo pasado cuando el progreso científico generado por el gran desarrollo de la Biología Molecular y la Tecnología del DNA

recombinante capacitó al hombre para controlar dichos procesos, originando la nueva Biotecnología. Actualmente, se puede definir la biotecnología como una ciencia que aúna las ciencias de la vida y la ingeniería para la utilización de los organismos, células, genes y biomoléculas con el fin de resolver problemas prácticos de salud, agricultura, alimentación y otros campos de interés social y económico.

La Bioquímica es la ciencia que se encarga de estudiar los constituyentes químicos de los seres vivos, sus funciones y las transformaciones que sufren en el interior de un organismo con el fin de obtener nuevas estructuras y energía necesarias para el desarrollo de la vida. La Bioquímica es por tanto, el estudio de la vida desde un punto de vista molecular. La materia Fundamentos de Bioquímica impartida en el primer curso del grado en Biotecnología comprende el estudio de las unidades moleculares, como hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y bases nitrogenadas, que son las constituyentes de las macromoléculas y el estudio de la relación entre la estructura y la función de las macromoléculas originadas, especialmente de aquellas con mayor interés en el campo de la biotecnología, como es el caso de las proteínas con función enzimática.

Con la docencia de la asignatura Fundamentos de Bioquímica se proveerá al alumno del conocimiento necesario para comprender a nivel básico las estructuras moleculares, sus funciones biológicas y sus posibles aplicaciones biotecnológicas. Por ello, será una de las materias básicas que todo biotecnólogo deberá conocer y entender para que pueda desarrollar de manera óptima su actividad profesional.

OBJETIVO

El objetivo perseguido en la asignatura de Fundamentos de Bioquímica es que el alumno adquiera los conocimientos básicos referidos a la disciplina de la Bioquímica, entendiéndose cuáles son las biomoléculas principales presentes en los seres vivos y la relación que existe entre su composición, su estructura y su función.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno que curse la materia de Fundamentos de Bioquímica y desee obtener un aprovechamiento óptimo de ésta, deberá partir de, al menos, un nivel de conocimiento de 2º de Bachiller para las asignaturas de Química y Biología, aunque resultaría conveniente que hubiera superado las asignaturas de Química General y Biología Celular, impartidas durante el primer semestre del Grado.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a la Bioquímica.
Tema 2. Fuerzas moleculares y estructura tridimensional.
Tema 3. Hidratos de carbono.
Tema 4. Lípidos.
Tema 5. Aminoácidos.
Tema 6. Proteínas: Funciones biológicas y estructura primaria.
Tema 7. Estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.
Tema 8. Enzimas.
Tema 9. Nucleótidos y ácidos nucleicos.
Prácticas de laboratorio.

Tema 1. Introducción a la Bioquímica. Características de los seres vivos. Composición química. Biomoléculas: propiedades. Principios de la Bioquímica.
Tema 2. Fuerzas moleculares y estructura tridimensional. Tipos de interacciones no covalentes y su relación con la estructura tridimensional de las biomoléculas. El agua como disolvente universal. Estructura y propiedades del agua. Interacciones débiles en sistemas acuosos.
Tema 3. Hidratos de carbono. Monosacáridos: nomenclatura. Repaso a los conceptos clave de estereoisomería. Pentosas y hexosas. Disacáridos. Enlace glucídico. Polisacáridos de reserva: glucógeno y almidón. Polisacáridos estructurales: proteoglicanos. Glucoproteínas y glucolípidos. Funciones biológicas.
Tema 4. Lípidos. Lípidos de almacenamiento: ácidos grasos, triacilgliceroles. Lípidos estructurales: glicerofosfolípidos, esfingolípidos, esteroides. Lípidos con actividades biológicas específicas: icosanoides, vitaminas liposolubles. Funciones biológicas.
Tema 5. Aminoácidos. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Clasificaciones de aminoácidos según sus cadenas laterales. Estereoisomería de aminoácidos. Aminoácidos no estándar. Modificaciones postraduccionales de aminoácidos. Propiedades ácido-básicas y curvas de valoración.
Tema 6. Proteínas. Funciones biológicas y estructura primaria. Enlace peptídico. Péptidos y proteínas. Diversidad de funciones biológicas. Niveles de organización estructural de las proteínas. Estructura primaria. Información a partir de la secuencia de aminoácidos. Proteínas homólogas. Secuenciación de proteínas.
Tema 7. Estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Fuerzas débiles que estabilizan la

estructura tridimensional. Geometría del enlace peptídico. Estructura secundaria: hélices alfa, hojas beta y giros beta. Proteínas fibrosas: alfa-queratina, colágeno. Proteínas globulares. Estructuras supersecundarias. Estructura terciaria. Estructura cuaternaria. Hemoglobina: estructura y función.

Tema 8. Enzimas. Clasificación. Principios de la catálisis enzimática. Energía de activación. Velocidad de reacción y equilibrio de reacción. Catálisis ácido-base, covalente, por iones metálicos. Cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición enzimática.

Tema 9. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Estructura y nomenclatura de nucleótidos. Propiedades de las bases de los nucleótidos. Estructura de los ácidos nucleicos. La doble hélice. Tipos de estructuras. Química de los ácidos nucleicos. Desnaturalización y renaturalización. Hibridación. Tipos de material genético en los seres vivos. DNA superenrollado.

CRÉDITOS DE PRÁCTICAS:

Prácticas de laboratorio. Se han programado varias sesiones de prácticas de laboratorio donde se profundizará en varios de los conceptos explicados durante las sesiones de teoría. El calendario y guiones de estas prácticas se anunciarán a su debido tiempo en la página de la asignatura en el Aula Virtual.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las clases de la asignatura de Fundamentos de Bioquímica harán uso de diversas metodologías con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Buena parte de las horas presenciales se dedicarán a clases magistrales impartidas por el profesor o por otros profesores/investigadores invitados en los que se asentarán las bases teóricas de la asignatura. Por otro lado y para afianzar ciertos conceptos claves, se recurrirá a seminarios en los que el alumno deberá poder resolver problemas planteados previamente por el profesor.

De manera más detallada, la metodología/actividades a emplear en la asignatura constará de:

Trabajo presencial

- Clases magistrales impartidas por el profesor y por investigadores invitados en las que se exponen los contenidos de las asignaturas.
- Realización de experimentos reales en el laboratorio docente donde se aplican las técnicas y los conocimientos relacionadas con las materias del módulo.
- Resolución de casos prácticos y problemas.
- Atención personalizada al alumno mediante tutorías para revisar los contenidos explicados en clase, resolver dudas o discutir acerca de temas concretos con el fin de que el estudiante alcance los objetivos que persigue el módulo.
- Realización de pruebas de evaluación.

Trabajo autónomo

- Estudio de los contenidos de carácter teórico de los programas de las asignaturas del módulo.
- Resolución de supuestos prácticos.
- Revisión y comprensión de los experimentos realizados en las clases prácticas de laboratorio.
- Utilización de los materiales complementarios diseñados en los espacios virtuales en red.
- Preparación de las cuestiones a plantear y discutir en las tutorías.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
65 horas	85 horas
Clases expositivas 38h Clases prácticas 18h Presentación de ejercicios 2h Tutorías 1h Evaluación 6h	Estudio teórico 78h Estudio y preparación de ejercicios 5h Preparación de tutorías 2h

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Adquirir la capacidad de pensamiento analítico, sintético, reflexivo, crítico, teórico y práctico.

Competencias específicas

Comprender y conocer los fundamentos de bioquímica y biología molecular que dirigen los procesos biológicos y fisiológicos de los organismos vivos.

Reconocer las características estructurales y funcionales de las macromoléculas a partir de un sólido conocimiento en bioquímica.

Organizar y planificar correctamente el trabajo en el laboratorio.

Saber describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos del trabajo experimental realizado en laboratorio.

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificar las estructuras de las moléculas de importancia biológica.

Reconocer el papel que cumplen las diversas moléculas biológicas.

Aplicar las propiedades ácido-base de los compuestos biológicos a la resolución de problemas prácticos como el cálculo de puntos isoeléctricos.

Manejar las técnicas fundamentales de trabajo en un laboratorio de bioquímica

Identificar los distintos niveles de estructuras en las proteínas Primaria Secundaria Terciaria y Cuaternaria.

Describir la relación entre los niveles estructurales de las proteínas y su función biológica.

Describir los principios de catálisis enzimática y cómo las enzimas llevan a cabo su función.

Relacionar la estructura del DNA con su papel como material genético.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación distribuye la calificación final de la asignatura en varios apartados, ocupando una parte importante de ésta la evaluación de las clases teóricas. Además, habrá que sumar la evaluación obtenida en la preparación y presentación de trabajos en grupo, de ejercicios y la evaluación de las clases prácticas.

Más concretamente, las calificaciones se distribuirán de la siguiente manera:

- Evaluación escrita de las clases expositivas: 65%
- Realización y presentación de ejercicios y seminarios: 15%
- Realización y evaluación por medio de un examen escrito del trabajo práctico en laboratorio: 20%

Los exámenes escritos constarán de preguntas de tipo test, preguntas cortas y preguntas de desarrollo.

Con respecto a las prácticas de laboratorio, su asistencia es obligatoria. Sólo en casos de extrema gravedad (a determinar por el profesor) se permitirá la inasistencia en la fecha en la que el alumno esté convocado oficialmente. En caso de no asistir a alguna de las sesiones, el alumno deberá justificarlo debidamente, recuperar dicha práctica y realizar un trabajo escrito (a concretar por el profesor de la asignatura). La inasistencia a más del 50% de las sesiones prácticas conllevará no superar este apartado de la asignatura y en la convocatoria extraordinaria el alumno además de examinarse de manera escrita, deberá superar un examen práctico. Será requisito indispensable para superar la asignatura: 1) aprobar la evaluación escrita de las clases expositivas, 2) acudir a todas y cada una de las prácticas de laboratorio (según lo comentado en el párrafo anterior), y 3) aprobar la evaluación escrita del trabajo práctico de laboratorio. En caso de no cumplirse estos requisitos, el alumno no superará la convocatoria. En caso de que en la convocatoria ordinaria el alumno haya cumplido alguno de estos tres requisitos pero no todos, se le mantendrán de cara a la convocatoria extraordinaria las calificaciones de aquellas partes que sí hubiera superado, teniendo que superar entonces tan sólo aquellas que no lograra superar en la convocatoria ordinaria.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Bioquímica (4a ed.). Mathews CK, Van Holde KE, Ahern KG. Ed. Pearson-Addison Wesley, 2013.

Biochemistry (4th ed.). Voet D, Voet JG. Ed. Addison-Wesley, 2010.

Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular (2a ed.). Voet D, Voet JG, Pratt CW. Ed. Médica Panamericana, 2007.

Complementaria

Bioquímica (3a ed.). Voet D, Voet JG. Ed. Médica Panamericana, 2006.

Principles of Biochemistry-Lehninger (4th ed.). Nelson DL, Cox, MM. Ed. Freeman, 2005.

Bioquímica Médica (2a ed.). Baynes JW, Dominiczak MH. Ed. Elsevier-Mosby, 2006.

Bioquímica Estructural. Conceptos y tests. Teijón Rivera JM. Ed Tébar, 2001.

Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes (3rd ed.). Edited by Vance DE, Vance J. Ed. Elsevier, 1996.

Introduction to Protein Structure (2nd ed.). Branden C, Tooze J. Ed. Garland, 1999.

Fundamentals of Enzimology (3rd ed.). Price NC, Stevens L. Ed. Oxford, 2006.