



GUÍA DOCENTE 2019-2020
Bioquímica Estructural y Metabólica

1. Denominación de la asignatura:

Bioquímica Estructural y Metabólica

Titulación

Grado en Ingeniería de la Salud

Código

8222

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Ciencias de la Vida

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Natividad Ortega Santamaría; David Palacios Santamaría

4.b Coordinador de la asignatura

Natividad Ortega Santamaría

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

1er curso, 2º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Básica



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Es necesario haber cursado la asignatura Biología Celular y Genética

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias básicas:

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales:

CG4 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG8 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de las ingenierías aplicadas a la salud.

CG10 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

CG11 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas médicos y biológicos.

Competencias transversales:

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 - Capacidad de organización y planificación.

CT3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT5 - Conocimientos de salud relativos al ámbito de estudio.

CT6 - Capacidad de gestión de la información.

CT9 - Aprendizaje y trabajo autónomo. Formación continua y permanente.

CT12 - Comunicarse con personas expertas y no expertas en la materia.

CT13 - Elaborar y defender argumentos dentro del ámbito de la salud.

Competencias específicas:

CEC-B4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la bioquímica y sus aplicaciones en la ingeniería. Conocimiento básico de la



Bioquímica Metabólica y de los principios fundamentales que rigen la regulación metabólica.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
En esta asignatura se pretende conseguir que el alumno sea capaz de: 1. Conocer la estructura y funciones de las biomoléculas que constituyen los seres vivos. 2. Entender la relación entre estructura y función de proteínas (p.e. Colágeno, elastina, mioglobina y hemoglobina, inmunoglobulinas) 3. Comprender el funcionamiento de las enzimas como catalizadores biológicos y su regulación en el contexto del metabolismo de la célula, así como sus aplicaciones clínicas. 4. Analizar los principales procesos de captación y transformación de energía por las células. Comprender los mecanismos de control, regulación e integración del metabolismo energético. 5. Conocer los cambios moleculares asociados a distintas situaciones fisiológicas (ayuno, ejercicio...) y patológicas (diabetes...). 6. Familiarizarse con la infraestructura general y específica de un laboratorio de Bioquímica y ser capaz de interpretar y desarrollar protocolos experimentales relacionados con la materia. 7. Buscar, obtener e interpretar resultados de una investigación básica a bases de datos de proteínas.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL CURSO DE BIOQUÍMICA 1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS 1. Objetivos. 2. Contenidos: unidades temáticas del programa de la asignatura. 3. Competencias que debe adquirir el estudiante. 4. Actividades formativas y metodología docente. 5. Métodos de evaluación. 6. Fuente de información bibliográfica y recursos de internet. 2. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA 1. Concepto y objetivos de la Bioquímica. 2. Biomoléculas: relación estructura función. 3. Interacciones débiles en medio acuoso y su importancia en los sistemas biológicos. 4. Misión del agua en los procesos biológicos.



UNIDAD II. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE BIOMOLÉCULAS

3. GLÚCIDOS

1. Concepto y clasificación. 2. Monosacáridos. 3. Disacáridos. 4. Polisacáridos. 5. Glucoconjugados: proteoglucanos, glucoproteínas y glucolípidos. 6. Reconocimiento molecular y comunicación celular: el código de azúcares y el papel de las lectinas.

4. LÍPIDOS

1. Introducción. 2. Lípidos de almacenamiento. 3. Lípidos en membranas. 4. Lípidos como pigmentos, cofactores y señales.

5. PROTEÍNAS: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA

1. Funciones e importancia biológica de las proteínas. 2. Aminoácidos. 3. Enlace peptídico y péptidos. 4. Estructura y conformación de las proteínas. 5. Plegamiento de las proteínas. 6. Desnaturalización proteica. 7. Bioinformáticas: bases de datos de proteínas

6. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS FIBROSAS

1. Concepto y función de las proteínas fibrosas. 2. Estructura de las queratinas. 3. Estructura del colágeno. Enfermedades relacionadas con el colágeno. 4. Estructura de la elastina.

7. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEÍNAS GLOBULARES

1. Características de las proteínas globulares. 2. Estructura y función de la mioglobina. 3. Estructura y función de la hemoglobina. 4. Estructura y función de las inmunoglobulinas.

8. MÉTODOS EXPERIMENTALES PARA EL ESTUDIO DE PROTEÍNAS

1. Purificación de proteínas: paso esencial por el conocimiento de su función. 2. Separación de proteínas por tamaño, solubilidad, carga y afinidad. 3. Separación de proteínas por electroforesis. 4. Ultracentrifugación. 5. Determinación de la estructura primaria de las proteínas. 6. Determinación de la estructura proteica por cristalografía de rayos X. 7. Localización y determinación de proteínas con anticuerpos.

9. ENZIMOLOGÍA I: CONCEPTOS BÁSICOS

1. Función y características generales de las enzimas. 2. Mecanismo de acción de las enzimas. 3. Cofactores y Coenzimas. 4. Determinación experimental de la actividad enzimática.

10. ENZIMOLOGÍA II: CINÉTICA ENZIMÁTICA

1. Cinética enzimática: Ecuación de Michaelis-Menten. 2. Efecto del pH y la temperatura. 3. Tipos de inhibición enzimática reversible e irreversible. 4. Enzimas alostéricas.



UNIDAD III. BIOQUÍMICA METABÓLICA

11. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. PRINCIPIOS DE BIOENERGÉTICA

1. Introducción al metabolismo. Catabolismo y anabolismo. 2. Tipos de rutas metabólicas. Rutas centrales del metabolismo energético. 3. Variación estándar y real de energía libre. Acoplamiento energético. 4. Papel del ATP como intermediario energético. Carga energética celular. 5. Reacciones de óxido-reducción. Coenzimas transportadores de electrones.

12. REGULACIÓN DE LAS RUTAS METABÓLICAS

1. Tipos de regulación metabólica. 2. Control de la concentración de enzima. 3. Control de la actividad catalítica de las enzimas. Regulación a nivel de sustrato. Control alostérico reversible. Control por retroinhibición. Modificación covalente reversible. Isoenzimas. Activación de zimógenos. 4. Regulación por accesibilidad de sustratos. Compartimentación. 5. Regulación hormonal del metabolismo energético en mamíferos.

13. GLUCÓLISIS Y GLUCONEOGÉNESIS

1. Visión global de la glucólisis. Localización y rendimiento energético. Relación con otras rutas. 2. Fases y reacciones de la glucólisis. 3. Síntesis de 2,3-bisfosfoglicerato. 4. Glucólisis anaerobia. 5. Regulación de la glucólisis. 6. Visión global de la gluconeogénesis. 7. Precursores gluconeogénicos. Ciclo de Cori. Reacciones de la gluconeogénesis. 8. Regulación coordinada de la glucólisis y la gluconeogénesis. Ciclos fútiles.

14. RUTA DE LAS PENTOSAS FOSFATO

1. Visión global. Función y localización de la ruta. 2. Reacciones y relación con otras vías metabólicas. 3. Control de la vía de las pentosas fosfato.

15. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO

1. El glucógeno como polisacáridos de almacenamiento y fuente de glucosa. 2. Degradación del glucógeno. 3. Síntesis de glucógeno. 4. Regulación coordinada de la glucógeno fosforilasa y la glucógeno sintasa.

16. CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO

1. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Complejo piruvato deshidrogenasa. 2. Visión global del ácido cítrico. Localización celular. Acción acoplada con la cadena respiratoria. 3. Reacciones del ciclo: conversión de citrato en oxalacetato. 4. El ciclo del ácido cítrico como fuente de precursores biosintéticos. Rutas anapleróticas. 5. Regulación del complejo piruvato deshidrogenasa y del ciclo del ácido cítrico.

17. FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

1. Visión global. Localización celular. 2. Potenciales redox y cambios de energía libre. 3. Complejos enzimáticos transportadores de electrones. 4. Fuerza protomotriz y síntesis de ATP. Teoría quimiosmótica. 5. Agentes desacoplantes. 7. Lanzaderas del glicerol-3-fosfato y del malato-aspartato. 8. Regulación de la fosforilación oxidativa. 9. Rendimiento energético de la fosforilación oxidativa. 10. Especies reactivas del oxígeno y nitrógeno.



18. METABOLISMO DE ÁCIDOS GRASOS Y LÍPIDOS

1. Los triacilglicerolos como depósitos de energía. 2. Digestión, absorción y movilización de la grasas. 3. Movilización de grasas y transporte de lípidos a través de la sangre (lipoproteínas). 4. Oxidación de los ácidos grasos. 5. Formación de cuerpos cetónicos. 6. Biosíntesis de ácidos grasos. 7. Regulación coordinada de síntesis y degradación de ácidos grasos. 8. Biosíntesis de colesterol.

19. METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS Y CICLO DE LA UREA

1. Degradación de las proteínas de la dieta hasta aminoácidos. 2. Desaminación de los aminoácidos. 3. Transporte de amoníaco. Ciclo de la glucosa-alanina. 3. Excreción del nitrógeno. Ciclo de la urea. 4. Degradación de los esqueletos carbonados de los aminoácidos.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Berg, J. M., Tymoczko, J. L. y Stryer, L., (2013) Bioquímica, 7ª edición, Reverté, Barcelona,
Feduchi, E., Blasco, I. Romero, C.S. and Yañez, E., (2019) Bioquímica: Conceptos esenciales, 2º Edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid,
Mathew, C.K., Van Holde, K.E. y Anthony-Cahill, S.J., (2013) Bioquímica, 4ª Edición, Pearson Addison ESley, Madrid,
Nelson, D.L. y Cox, M., (2014) Lehninger Principios de Bioquímica, 6ª Edición, Omega, Barcelona,

Voet, D., Voet, J. y Pratt, C., (2016) Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular., 4ª Edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Biomodel, Contiene modelos moleculares en movimiento e interactivos que junto con el texto explicativo, ilustran la estructura tridimensional de las proteínas, , <http://biomodel.uah.es/>.
BioROM, Ayudas a la enseñanza y aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular, Publicado por la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, <http://www.biorom.uma.es>.
Melo Ruiz, V. y Cuamatzi Tapia, O., (2010) Bioquímica de los procesos metabólicos, 2ª Edición, Reverté, Barcelona,
Olmo López, R.M., Teijón López, C., Posada Moreno, P. y Villarino Marín, A., (2017) Fundamentos de Bioquímica Metabólica, Tebar,
Teijon Rivera, J.M., (2016) Fundamentos de Bioquímica Estructural, Tebar,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Actividades formativas a realizar (explicar qué y cómo se va a trabajar en la asignatura)
- Enseñanza mediante clases magistrales participativas, en las que el profesor expone los conceptos básicos de cada uno de los temas del programa y promoverá la participación activa del alumno mediante tormenta de ideas, discusión dirigida, estudio de casos, resolución de problemas...
- Clases prácticas de laboratorio.
- Sesiones presenciales de seminario (en grupos secundarios), para exposición y discusión de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes, y utilización de bases de datos de proteínas.
- Resolución de cuestionarios (actividad presencial y no presencial).
- Tutorías presenciales colectivas o individuales
- Pruebas de evaluación de conocimientos

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas participativas	CG4, CG8, CG10, CG11, CT5, CEC-B4	23	42	65
Prácticas de laboratorio	CB2, CB3, CB5, CG4, CG10, CG11, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CECB4	9	9	18
Seminarios	CB2, CB3, CB5, CG4, CG10, CG11, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CECB4	15	30	45
Cuestionarios	CB2, CB3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CECB4	1	15	16
Tutorías	CB2, CB3, CB5, CG4, CG10, CG11, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CECB4	3	0	3
Pruebas de evaluación	CG4, CT1, CT2, CT3,	3	0	3



de conocimientos	CT5, CT9, CT13			
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

Para la evaluación de esta asignatura se llevará a cabo un seguimiento y evaluación continua del alumno. Para ello, se valorará individualmente la capacidad de síntesis, análisis y juicio crítico (mediante la resolución de ejercicios, casos prácticos, cuestionarios, etc) y la presentación de informe/s científico/s sobre uno o varios de los temas del programa. Se evaluarán las actitudes, habilidades y tratamiento de los resultados experimentales obtenidos en prácticas de laboratorio. Además se realizarán pruebas tipo test y de preguntas cortas para evaluar tanto los conocimientos adquiridos como su capacidad de expresión, razonamiento, síntesis, análisis y de relación de las distintas partes del programa.

Las actividades realizadas para la evaluación de la materia tendrán el peso (en términos porcentuales) en la calificación global que se indica en la tabla, junto con la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura en cada uno de los procedimientos.

No podrá ser recuperable en 2ª convocatoria la calificación obtenida en la parte presencial de las prácticas de laboratorio, ya que esta actividad requiere recursos y tiempos no disponibles en esta convocatoria. Esta calificación no recuperable supone el 20% de la nota de este procedimiento.

Los alumnos que hayan superado la asignatura en primera convocatoria y deseen mejorar su calificación podrán presentarse a una prueba escrita en la que se valorarán sus conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, así como su capacidad de resolver problemas. Esta prueba tendrá lugar la fecha oficial establecida para la segunda convocatoria y el alumno deberá de comunicar su intención de presentarse al coordinador de la asignatura mediante correo electrónico con un antelación mínima de dos días lectivos. La calificación obtenida en esta prueba sustituirá, siempre que sea superior, a la obtenida en primera convocatoria.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Pruebas escritas para la evaluación de conocimientos (4,5/10)	40 %	40 %
Resolución de cuestionarios (4,5/10)	20 %	20 %
Prácticas de laboratorio (desarrollo, informe de prácticas) (4,5/10)	20 %	20 %
Seminarios (elaboración de informes, resolución de problemas, estudio de casos, manejo de bases de datos de proteínas, participación en el aula) (4,5/10)	20 %	20 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Decano de la Facultad la posibilidad de acogerse a la «evaluación excepcional» (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU), deberá de realizar las siguientes pruebas:

PRIMERA CONVOCATORIA

- Prueba escrita para la evaluación de conocimientos, en las fechas oficiales publicadas por el Centro (nota mínima 4,5/10) - 40 %
- Prácticas de laboratorio, en las fechas oficiales publicadas por el Centro (desarrollo, informe de prácticas) (nota mínima 4,5/10): 20%
- Resolución de cuestionarios y problemas (las fechas de entrega se acordarán entre el profesor y el alumno) (nota mínima 4,5/10): 20%
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos (las fechas de entrega se acordarán entre el profesor y el alumno) (nota mínima 4,5/10): 20%

SEGUNDA CONVOCATORIA:

El alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, manteniendo la nota mínima en cada una de las pruebas.

Reglamento de Evaluación de la UBU <http://www.ubu.es/es/acceso-directo/normativa/ordenacion-academica-extension-universitaria/normativa-academica/normativa-gestion-academica/normativa-caracter-general/reglamento-evaluacion-universidad-burgos>



13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Los recursos que se van a aplicar en el desarrollo de la asignatura incluyen la pizarra, el ordeñador y el cañón de proyección.

Se utilizará la plataforma docente UBUvirtual como instrumento para facilitar a los alumnos los materiales didácticos utilizados en el aula y determinados recursos on-line, desarrollar actividades y realizar una evaluación continua del alumno (retroalimentación).

Para el apoyo tutorial además de las tutorías presenciales, se utilizará el correo electrónico y la plataforma virtual.

14. Calendarios y horarios:

El calendario y horarios de la asignatura se encuentran disponibles en la siguiente dirección:

<https://www.ubu.es/grado-en-ingenieria-de-la-salud/informacion-academica/horarios>

15. Idioma en que se imparte:

Español