



GUÍA DOCENTE 2019-2020

**Bioquímica**

**1. Denominación de la asignatura:**

Bioquímica

**Titulación**

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Código**

5152

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

Bioquímica

**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, Sonia Ramos Gómez

**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 las materias: Biología, Química General y Química Orgánica

**8. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

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

1. Conocer los principales principios y sistemas de organización y estructura molecular y supramolecular que rigen el funcionamiento de los seres vivos. G1
2. Establecer la relación entre la estructura y la función de las proteínas como máquinas moleculares esenciales para desarrollar las funciones fisiológicas celulares e intercelulares. G1, G3
3. Comprender la estructura y función de las biomembranas y su papel en la transducción de señales y la regulación hormonal. G1
4. Comprender los conceptos fundamentales sobre bioenergética y sobre los mecanismos funcionales por los que los seres vivos obtienen, transforman, almacenan y emplean la energía metabólica. G1
5. Utilizar el método científico para la identificación de problemas relacionados con la estructura y función de la materia viva, recogida, evaluación y clasificación datos, elaboración de hipótesis y uso de la experimentación para la deducción de conclusiones. G7
6. Utilizar técnicas y medios instrumentales básicos utilizados habitualmente en un laboratorio de bioquímica. G7
7. Manejar los productos y materiales biológicos en el laboratorio con seguridad y precisión. G7
8. Capacidad para la gestión de la información (incluyendo el uso eficaz y eficiente de las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, y otros recursos). T2
9. Capacidad de trabajo en equipo. T8



## 10. Programa de la asignatura

| 10.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Los objetivos que se pretende conseguir en esta asignatura es que el alumno sea capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Conocer la composición y funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular.</li><li>2. Entender la relación entre estructura y función de proteínas.</li><li>3. Comprender el funcionamiento de las enzimas como catalizadores biológicos y su regulación en el contexto del metabolismo de la célula.</li><li>4. Conocer los principales mecanismo de transporte a través de las membranas celulares.</li><li>5. Analizar los principales procesos de captación y transformación de energía por las células, la mediación enzimática en los procesos metabólicos y la regulación metabólica.</li><li>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.</li><li>7. Utilizar el ordenador para la visualización y análisis de estructuras.</li><li>8. Buscar, obtener e interpretar resultados de una interpelación básica a bases de datos de proteínas.</li></ol> |
| 10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL CURSO DE BIOQUÍMICA</b></p> <p><b>1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS</b></p> <p>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.</p> <p><b>2. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA</b></p> <p>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. 3.1. Naturaleza de las interacciones no covalentes. 3.2. Misión del agua en los procesos biológicos.</p> <p><b>UNIDAD II: CONFORMACIÓN Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS</b></p> <p><b>3. INTRODUCCIÓN A LAS PROTEÍNAS.</b></p> <p>1. Función e importancia biológica de las proteínas. 2. Aminoácidos. 3. Enlace peptídico. 3.1. Péptidos. 3.2. Polipéptidos como polianfolitos. 3.3. Estructura del enlace peptídico. 3.4. Estabilidad y formación del enlace peptídico.</p>                                                              |



#### **4. ESTRUCTURA Y CONFORMACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.**

1. Estructura y conformación de las proteínas. 2. Estructura primaria. 3. Estructura secundaria. 4. Estructuras supersecundarias. 5. Estructura terciaria. 6. Estructura cuaternaria. 7. Desnaturalización y plegamiento. 8.- Bioinformática: bases de datos de proteínas.

#### **5. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS FIBROSAS.**

1. Concepto y función de las proteínas fibrosas. 2. Estructura de las queratinas. 3. Estructura de la fibroína de la seda. 4. Estructura del colágeno y elastina.

#### **6. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS GLOBULARES.**

1. Características de las proteínas globulares. 2. Mioglobina. 2.1 Función y estructura terciaria. Grupo hemo. 2.2. Afinidad por el CO. 3. Hemoglobina como proteína alostérica. 3.1. Función y estructura cuaternaria. 3.2. Evolución molecular de la mioglobina y hemoglobina. Posiciones invariantes. 3.3. Diferencias entre mioglobina y hemoglobina. 3.3.1. Unión del oxígeno a la mioglobina y hemoglobina. 3.3.2. Efecto del BPG. 3.3.3. Efecto Bohr.

#### **7. MÉTODOS EXPERIMENTALES PARA EL ESTUDIO DE PROTEÍNAS.**

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

#### **8. ENZIMAS. CONCEPTOS BÁSICOS.**

1. Función y características generales de las enzimas. 1.1. Concepto y función. Nomenclatura y clasificación. 1.2. Poder catalítico y especificidad. 2. Mecanismo de acción de los enzimas. 2.1. Disminución de la energía de activación. 2.2. Formación del complejo enzima-sustrato. 2.3. Características del centro activo. 2.4. Cofactores y coenzimas. 4. Determinación experimental de la actividad enzimática.

#### **9. CINÉTICA ENZIMÁTICA.**

1. Efecto de la concentración de sustrato sobre la velocidad de reacción. 2. Ecuación de Michaelis-Menten. 2.1. Determinación de  $K_m$  y  $V_{max}$ . 2.2. Significado de  $K_m$  y  $V_{max}$ . Número de recambio. 3. Efectos del pH y la temperatura. 4. Inhibición enzimática. 4.1. Inhibición reversible (competitiva y no competitiva). 4.2. Inhibición irreversible. 5. Enzimas alostéricas.



### **UNIDAD III: MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y TRANSPORTE**

#### **10. FENÓMENOS DE TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS.**

1. Composición, estructura y características de las membranas biológicas. 2. Termodinámica del transporte: Conductos y bombas. 2.1. Transporte pasivo: difusión. 2.2. Transporte facilitado: difusión acelerada. 2.3. Transporte activo: transporte en contra de gradiente de concentración.

#### **11. SEÑALIZACIÓN CELULAR Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES.**

1. Regulación metabólica intercelular. 2. Transducción de señales a través de membranas. 2.1. Receptores de membrana, proteínas G y segundos mensajeros. 2.2. AMP cíclico. 2.3. Segundos mensajeros derivados del fosfatidilinositol bisfosfato. 2.4. Calmodulina

### **UNIDAD IV :GENERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y USO DE ENERGÍA METABÓLICA**

#### **12. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. PRINCIPIOS DE BIOENERGÉTICA.**

1. Introducción al metabolismo. Conceptos generales. 2. Tipos de rutas metabólicas. 3. Variación estándar y real de la energía libre. Acoplamiento energético. 4. Papel del ATP como intermediario energético. Carga energética celular. 5. Reacciones de oxidoreducción. Potencial de reducción. Diferencias entre NADH y NADPH. 6. Catabolismo y anabolismo. Etapas en la extracción de energía a partir de los alimentos.

#### **13. REGULACIÓN DE LAS RUTAS METABÓLICAS.**

1. Tipos de regulación metabólica. 2. Control de la concentración enzimática. 3. Control de la actividad catalítica de las enzimas. 4. Regulación por accesibilidad de sustratos. Compartimentación. 5. Regulación hormonal del metabolismo energético en mamíferos.

#### **14. GLUCOLISIS Y GLUCONEOGÉNESIS**

1. Visión global de la glucolisis. Localización y rendimiento energético. Glucolisis anaerobia y aerobia. Relación con otras rutas. 2. Fases y reacciones de la glucolisis. 3. Síntesis de 2,3-bisfosfoglicerato. 4. Glucolisis anaerobia. 4.1. Fermentación alcohólica. 4.2. Fermentación láctica. 5. Regulación de la glucolisis. 6. Visión global de la gluconeogénesis. 7. Precursores de la ruta. Reacciones de la gluconeogénesis. 8. regulación coordinada de la glucólisis y la gluconeogénesis. Ciclos fútiles.

#### **15. 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 como fuente de precursores biosintéticos. Rutas anapleróticas. Ciclo del glioxilato. 5. Regulación del complejo piruvato deshidrogenasa y del ciclo del ácido cítrico.



#### **16. 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. Procesos celulares impulsados por gradientes de protones.

#### **17. 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.

#### **18. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO.**

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

#### **19. METABOLISMO DE ÁCIDOS GRASOS Y LÍPIDOS.**

1. Visión global. 1.1. Los triacilglicerolos como depósitos de energía. 1.2. Digestión, absorción y movilización de la grasas. 1.3. Movilización de grasas y transporte de lípidos a través de la sangre( lipoproteínas). 2. Oxidación de los ácidos grasos. 2.1. Activación de ácidos grasos y transporte al interior de las mitocondrias. 2.2. Degradación beta-oxidativa de los ácidos grasos. 2.3. Formación de cuerpos cetónicos. 3. Biosíntesis de ácidos grasos.

#### **20. METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS Y CICLO DE LA UREA.**

1. Introducción. 2. Desaminación de los aminoácidos. 2.1. Transaminación de los aminoácidos. 2.2. Desaminación oxidativa del glutamato. 2.3. Desaminación de serina y treonina. 2.4. Transporte de amoníaco. Ciclo de la glucosa-alanina. 3. Excreción del nitrógeno. 3.1. Animales amonotélicos, ureotélicos y uricotélicos. 3.2. Ciclo de la urea. Localización. 3.3. Conexión entre el ciclo de la urea y el ciclo del ácido cítrico. 4. Degradación de los esqueletos carbonados de los aminoácidos.

#### **21. FOTOSÍNTESIS.**

1. Visión global del proceso de fotosíntesis. 2. Reacciones luminosas. 2.1. Sistemas de captación de energía luminosa. Pigmentos fotosintéticos. Centros de reacción. 2.2. Transferencia de electrones a través de los fotosistemas I Y II. 2.3. Flujo electrónico cíclico a través del fotosistema I. 2.4. Bombeo de protones a través de la membrana tilacoidal. Fotosíntesis de ATP con y sin fotólisis del agua. 2.5. Localización del fotosistema I y la ATP sintasa en las membranas tilacoidales no apiladas. 3. Reacciones de asimilación del carbono. Ciclo de Calvin. 3.1. Fijación del CO<sub>2</sub> y producción de azúcares. 3.2. Regeneración del aceptor ribulosa bisfosfato.



### 10.3- Bibliografía

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L., (2008) Bioquímica, 6ª edición, Reverté, Barcelona, 978-84-291-7600-1,  
Boyer, R., (2000) Conceptos de Bioquímica, International Thomson, México, 9706860096,  
Devlin, T. M. (coord.), (2006) Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas, 4ª, Reverté, Barcelona, 84-291-7208-4,  
Feduchi, Blasco, Romero, Yáñez, (2011) Bioquímica. Conceptos esenciales, Editorial Médica Panamericana,  
Hicks, J. J. , (2007) Bioquímica, 2ª, McGraw-Hill Interamericana, México, 978-970-10-5695-0 ,  
Karp, g. y van der Geer, P. , (2006) Biología celular y molecular: conceptos y experimentos., 4ª, McGraw-Hill Interamericana, México, 970-10-5376-1,  
Mathew, C. K., Van Holde, K. E. y Ahern, K. G., (2005) Bioquímica, 3ª edición, Pearson Addison Wesley, Madrid, 84-7829-053-2,  
McKee, T. y McKee, J. , (2003) Bioquímica: la base molecular de la vida, McGraw-Hill, Madrid, 84-4860-524-1,  
Nelson, D. L. y Cox, M., (2009) Lehninger Principios de Bioquímica, 5ª edición, Omega, Barcelona, 978-84-282-1486-5,

Voet, D., Voet, J. y Pratt, C. , (2006) Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular, 2ª edición, Editorial Médica panamericana, Madrid, 950-06-2301-3,

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

BioROM. Ayudas a la enseñanza y aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular (material multimedia en CDROM. Publicado por la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular), <http://www.biorom.uma.es/contenido/>.  
Animaciones y videos del libro de Nelson y Cox, <http://bcs.whfreeman.com/lehninger/default.asp>.  
Animaciones y videos relacionados con el libro de Voet y cols, <http://www.medicapanamericana.com/VOET/>,  
Bases de datos de proteína (PDB), <http://www.rcsb.org/>.  
Biomodel: contiene modelos moleculares en movimiento e interactivos que, junto con el texto explicativo, ilustran la estructura tridimensional de las proteínas., <http://www.uah.es/otrosweb/biomodel/>.  
Lehninger, A. L., (1995) Las bases moleculares de la estructura y función molecular, Omega, Barcelona, 8428209243,  
Melo Ruiz, V. y Cuamatzi Tapia, O., (2004) Bioquímica de los procesos metabólicos, Reverté, Barcelona, 968-6708-55-3,  
Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A. y Rodwell, V. W., (2007) Harper Bioquímica Ilustrada, 17ª edición, El manual moderno, México, 9789707292581,  
Roca, P., Oliver, J. y Rodríguez, A. M., (2003) Bioquímica: técnicas y métodos, Hélice, Madrid, 84-921124-8-4,



Roskoski, R. , (1998) Bioquímica, McGraw-Hill Interamericana, México, 9701015665,

### 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 expondrá 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, para exposición y discusión de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes. Por lo menos uno de los seminarios se desarrollará en grupos de trabajo colaborativo.
- Resolución de cuestionarios (actividad presencial y no presencial).
- Tutorías presenciales colectivas o individuales
- Pruebas de evaluación de conocimientos

Incluir otras si fuese necesario y suprimir aquellas actividades que no se vayan a realizar.

| Metodología                            | Competencia relacionada | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|----------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas participativas         | 1-4                     | 25                 | 45               | 70             |
| Prácticas de laboratorio               | 5-7                     | 17                 | 12               | 29             |
| Seminarios                             | 1-6                     | 6                  | 14               | 20             |
| Resolución de cuestionarios            | 1-6                     | 1                  | 25               | 26             |
| Tutorías                               | 1-6                     | 2                  | 0                | 2              |
| Pruebas de evaluación de conocimientos | 1-6                     | 3                  | 0                | 3              |
| <b>Total</b>                           |                         | 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 (preguntas cortas...) (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, participación en el aula) (4,5/10) | 20 %                      | 20 %                      |
| <b>Total</b>                                                                                                       | <b>100 %</b>              | <b>100 %</b>              |

**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 didácticos que se van a aplicar incluyen la pizarra y ordenador con cañón. Se utilizará la plataforma UBUvirtual para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos (que facilite la acción tutorial) y como instrumento para facilitar a los alumnos el material didáctico utilizado en el aula, desarrollar diferentes actividades y realizar una evaluación continua del alumno (retroalimentación).

**14. Calendarios y horarios:**

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

<http://www.ubu.es/ubu/cm/titulaciones/temas/cyta>

**15. Idioma en que se imparte:**

Español