

Bioquímica

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|------------|-------|---|----------|-------------|
| Complementos de Química | Bioquímica | 3º | 1º | 9 | Obligatoria |
| PROFESORES | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS | | |
| <p><i>Dra. M^a José Alejandro Pérez</i> <i>Dra. Leticia García Salguero</i> <i>Dr. José M. Jiménez López (Responsable de la asignatura)</i> <i>Dra. Sonia Perales Romero</i></p> | | | <p>Depto. Bioquímica y Biología Molecular I, Edif. Biología (4ª planta), Facultad de Ciencias <i>Profa. Alexandre:</i> despacho 6, malejand@ugr.es <i>Profa. García:</i> despacho 5, elgarcia@ugr.es <i>Prof. Jiménez:</i> despacho 1, jmajimen@ugr.es <i>Profa. Perales:</i> despacho 11, sopero@ugr.es</p> | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | <p><i>Profa. Alexandre:</i> Lun, Mié, Jue (12:00-14:00) <i>Profa. García:</i> Lun, Mar, Mié (10:00-12:00) <i>Prof. Jiménez:</i> Lun, Mié, Jue (12:00-14:00) <i>Profa. Perales:</i> Lun, Mié, Jue (11:30-13:30)</p> | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR | | |
| Grado en Química | | | | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES | | | | | |
| Tener conocimientos adecuados de Química general y de Biología general | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Estructura y función de macromoléculas y membranas biológicas. - Catálisis y control de las reacciones bioquímicas. - La función de los metales en los procesos biológicos. - Información genética. - Bioenergética. - Metabolismo. - Estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas. - Metodología en Bioquímica. | | | | | |



COMPETENCIAS

Genéricas:

- CG3: Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado.
- CG6: Resolver problemas.
- CG8: Trabajar en equipo.
- CG9: Razonar críticamente.
- CG10: Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional.

Específicas:

- CE1: Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- CE7: Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis e interpretación mecanicista de las reacciones químicas.
- CE9: Conocer la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
- CE13: Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas, polímeros, coloides y otros materiales.
- CE14: Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
- CE27: Tener la capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- CE29: Tener la capacidad de presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- CE33: Tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- CE34: Tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta materia es proporcionar una formación adecuada en los aspectos básicos y fundamentales de la Bioquímica, para que el estudiante adquiera unos conocimientos profundos sobre las propiedades, químicas y estructurales, de las macromoléculas biológicas y la relación existente entre dichas propiedades y las diversas funciones que desempeñan en los seres vivos. Asimismo, se enseñará a utilizar las herramientas disponibles para el aprendizaje de la Bioquímica. Se espera contribuir a despertar el interés del alumno por la Bioquímica y Biología Molecular, intentando además plasmar el carácter multidisciplinar de esta materia y su relación con otras ciencias.

1) El alumno sabrá/comprenderá contenidos teórico-prácticos:

- Composición y estructura de las macromoléculas biológicas (proteínas, glúcidos, lípidos y ácidos nucleicos) y de los grandes agregados biológicos (bicapas y membranas). Relación entre las propiedades químicas y estructurales de las principales biomoléculas y su función biológica.
- Enzimas: conceptos básicos y cinética. Estrategias catalíticas y regulación enzimática.
- Estructura y función de los ácidos nucleicos. Procesos de replicación, transcripción y traducción del material genético.
- Control de la expresión génica.
- Aspectos más básicos del funcionamiento de las células en términos químicos. Principales rutas metabólicas.
- Principales mecanismos para la obtención de energía en los seres vivos: rutas degradativas de los hidratos de carbono y de las grasas.
- Principales vías biosintéticas de hidratos de carbono y lípidos.
- Reacciones generales del metabolismo de los aminoácidos y nucleótidos.



2) Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas:

- Disponer de los fundamentos teóricos que permitan la comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos en base a procesos químicos, desarrollando la capacidad de interpretar la información recibida para plantear y resolver problemas básicos bioquímicos.
- Formación e instrucción práctica en métodos experimentales sencillos y técnicas instrumentales básicas propias de un laboratorio de Bioquímica, incluyendo medidas de prevención y seguridad biológica.
- Habilidad para la manipulación segura de muestras biológicas con fines analíticos o preparativos en laboratorios biosanitarios.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Bioquímica y Biología Molecular.
- Capacidad para buscar y utilizar la información bibliográfica y técnica referida al área de la Bioquímica, que permita al alumno ampliar sus conocimientos en un determinado tema cuando lo necesite, leyendo críticamente la literatura científica original.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: (2,4 ECTS/ 60 h)

- Tema 1. Definición y objeto de la Bioquímica. Constituyentes químicos de los seres vivos.
- Tema 2. Aminoácidos como unidades básicas de las proteínas. Propiedades. Enlace peptídico. Péptidos de interés biológico. Conformación y función de las proteínas.
- Tema 3. Niveles estructurales. Estructura primaria y secundaria de proteínas. Proteínas fibrosas. Estructura terciaria y cuaternaria de proteínas. Proteínas globulares. Proteínas oligoméricas. La función de los metales en los procesos biológicos: metaloproteínas. Métodos para el análisis de proteínas.
- Tema 4. Composición, estructura y función de los ácidos nucleicos.
- Tema 5. Replicación del DNA. Reparación del DNA.
- Tema 6. Transcripción: síntesis del RNA. Procesamiento postranscripcional del RNA.
- Tema 7. El código genético. Traducción: síntesis de proteínas. Procesamiento postraduccional de proteínas. Control de la expresión génica. Métodos para el análisis de ácidos nucleicos.
- Tema 8. Características generales de las enzimas. Mecanismos de acción enzimática.
- Tema 9. Cinética de la catálisis enzimática. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática.
- Tema 10. Principios de bioenergética. Panorama general del metabolismo. Fundamentos de regulación metabólica.
- Tema 11. Estructura y función de los glúcidos.
- Tema 12. Glucólisis. Metabolismo de disacáridos. Destinos metabólicos del piruvato.
- Tema 13. Ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.
- Tema 14. Producción de ATP asociada a transporte electrónico: fosforilación oxidativa y fotofosforilación.
- Tema 15. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Otras rutas del metabolismo de hidratos de carbono.
- Tema 16. Estructura y función de los lípidos. Membranas celulares.
- Tema 17. Utilización de lípidos dietarios y de reserva. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Cetogénesis. Esquema general del metabolismo de glicerolípidos, esfingolípidos, eicosanoides y colesterol.
- Tema 18. Fijación y asimilación del nitrógeno. Recambio de proteínas. Metabolismo de aminoácidos. Destinos del esqueleto carbonado y del ion amonio. Esquema general del metabolismo de nucleótidos.

TEMARIO PRÁCTICO:

***Prácticas de laboratorio* (0,8 ECTS/ 20 h)**

- Práctica 1. Determinación cuantitativa de proteínas.
- Práctica 2. Estudio de la actividad acetilcolinesterasa: localización tisular, efecto de la concentración de proteínas, determinación de los parámetros cinéticos K_m y $V_{máx}$ de la enzima acetilcolinesterasa.
- Práctica 3. Separación e identificación de lípidos por cromatografía en capa fina.
- Práctica 4. Separación de proteínas séricas mediante electroforesis en acetato de celulosa.
- Práctica 5. Aislamiento de DNA nuclear.



Seminarios (exposición de trabajos) (0,32 ECTS/ 8 h)

Exposición de trabajos propuestos por el profesor:

1. Metaloproteínas. Procesamiento postranscripcional del RNA.
2. Vías metabólicas centrales e integración metabólica.

Tutorías colectivas (0,08 ECTS/ 2 h)

Orientación para la preparación de los trabajos dirigidos.

BIBLIOGRAFÍA

Fundamental:

- MATHEWS CK, Van Holde KE, Appling DR, Anthony-Cahill SJ: Bioquímica. 4ª ed., Ed. Pearson, 2013.
- STRYER L, Berg JM, Tymoczko JL: Bioquímica con aplicaciones clínicas. 7ª ed., Ed. Reverté, 2013.
- Cox MM, Nelson DL: LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 6ª ed., Ed. Reverté, 2009.
- VOET D, Voet JG, Pratt CW: Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular. 2ª ed., Ed. Médica-Panamericana, 2007.
- DEVLIN TM: Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª ed., Ed. Reverté, 2004.
- MCKEE T, McKee JR: Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª ed., Ed. McGraw-Hill/ Interamericana, 2003.

Complementaria:

- VOET D, Voet JG: Bioquímica. 3ª ed., Ed. Panamericana, 2006.
- ALBERTS B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD: Biología Molecular de la Célula. 4ª ed., Ed. Omega, 2004.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.um.es/molecula/prot.htm>
<http://www.um.es/molecula/anucl.htm>
<http://www.um.es/molecula/dupli.htm>
<http://dir.yahoo.com/Science/Chemistry/Biochemistry/>
<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/gquery.fcgi>
http://www.worthpublishers.com/lehninger/con_index.htm?99rae
<http://www.whfreeman.com/Catalog/discipline/biochemistry>
<http://www.expasy.ch/enzyme/>
<http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/index.html>
<http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>
<http://www.umass.edu/microbio/chime/>
<http://www.ehu.es/biomoleculas/aa/aa.htm>
<http://www.ebi.ac.uk/Databases/enzymes.html>
http://www.rcsb.org/pdb/static.do?p=education_discussion/molecule_of_the_month/alphabetical_list.html

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases de teoría y problemas

- Lecciones magistrales con soporte de TICs, complementadas con debates donde participan activamente los estudiantes, explicando los conceptos básicos de la asignatura y aplicando dichos conocimientos a la solución de problemas y casos prácticos. Se hará una reseña inicial del contenido fundamental y objetivos de cada tema y se indicará su importancia en el contexto de la materia. Las clases tratarán de fomentar el interés por la Bioquímica, dando énfasis a los aspectos que puedan resultar más interesantes para el estudiante e incidiendo en la consecución de los objetivos.



Competencias que desarrolla:

- Resolver problemas (CG6).
- Razonar críticamente (CG9).
- Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades (CE1).
- Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis e interpretación mecanicista de las reacciones químicas (CE7).
- Conocer la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas (CE9).
- Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas, polímeros, coloides y otros materiales (CE13).
- Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE14).

Clases prácticas de laboratorio

- Clases prácticas que abordan aspectos simples del trabajo en un laboratorio de Bioquímica. Esto incluye enseñanza práctica en el manejo del material básico de laboratorio, de algunas técnicas básicas como cromatografía, electroforesis y espectrofotometría, así como la determinación experimental de una actividad enzimática.

Competencias que desarrolla:

- Tener la capacidad de aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE27).
- Tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos (CE33).
- Tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos (CE34).

Seminarios (exposición de trabajos)

- Clases reducidas en las que los estudiantes presentan y discuten sobre contenidos del programa teórico propuestos por el profesor. Para desarrollar esta actividad, tutorizada por el profesor, los estudiantes deberán trabajar previamente de forma individual y, seguidamente, en grupo para su presentación al profesor. Estas actividades servirán para fomentar que el estudiante desarrolle la capacidad de aprendizaje autónomo, se habitúe a consultar bibliografía y trabaje los conceptos de la asignatura. La preparación en grupo y defensa de las exposiciones (presentaciones PowerPoint) desarrolla las habilidades de trabajo en equipo y comunicación. Además, al profesor le permite comprobar si los alumnos están asimilando los contenidos de la asignatura antes de realizar las pruebas parciales.

Competencias que desarrolla:

- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado (CG3).
- Trabajar en equipo (CG8).
- Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional (CG10).
- Tener la capacidad de presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada (CE29).

Tutorías individuales o en grupos reducidos

- Además de llevar a cabo la labor tutorial académica, centrada fundamentalmente en dar respuesta a las dudas planteadas sobre contenidos específicos de la asignatura, el profesor tratará de atender también, en lo posible, las necesidades de tipo personal, social o profesional que demande razonadamente su alumnado.

Estudio y trabajo autónomo del estudiante

- Búsqueda de documentación; reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada; resolución de problemas; preparación de trabajos dirigidos; realización de mapas conceptuales y resúmenes; estudio y asimilación de los conceptos básicos de la materia; presentación y discusión de las actividades propuestas.

El material docente utilizado en las clases teóricas y prácticas de la asignatura estará a disposición del estudiante, con antelación suficiente, a través de una plataforma docente.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| SEMESTRE | Tema | ACTIVIDADES PRESENCIALES | | | | | Contenidos | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| | | Teoría (horas) | Prácticas (horas) | Seminarios (horas) | Tutorías colectivas (horas) | Exámenes (horas) | | Estudio de teoría y problemas (horas) | Preparación y estudio de las prácticas (horas) | Preparación de trabajos (horas) |
| SEMANA 1 (22-26sep) | 1 2 | 4 | | | | | Introd. Bioquímica Aminoácidos. Péptidos | 4 | | |
| SEMANA 2 (29sep-3oct) | 3 | 5 | | | 1/ Grupo | | Cuestiones: pI Niveles estructurales. Métodos de análisis de proteínas Preparación semin. 1 | 5 | | |
| SEMANA 3 (6-10oct) | 4 5 | 5 | | | | | Cuestiones: Análisis proteínas Ácidos nucleicos Replicación. Reparación DNA | 5 | | 1,5 |
| SEMANA 4 (13-17oct) | 6 7 | 4 | | | | | Transcripción Código genético. Traducción | 8 | | 2 |
| SEMANA 5 (20-24oct) | 7 8 9 | 5 | | | | | Control expresión génica. Métodos de análisis de ácidos nucleicos Enzimas. Mecanismos de acción Cinética e inhibición enzimática. | 8 | | 2 |
| SEMANA 6 (27-31oct) | 9 | 5 | | | | | Cuestiones: Parámetros cinéticos Regulación actividad enzimática | 5 | | 2 |
| SEMANA 7-8 (3-13nov) | | | | 1/ Subgrupo | | | Seminario 1 | 7 | | |
| SEMANA 9 (17-21nov) | 10 | 4 | 20/G-I | | | 1,5 | 1 ^{er} parcial Temas 1-9 (17 noviembre) Bioenergética. Introd. metabolismo. Regulación metabólica Prácticas 1-5 | 3 | 5/G-I | |



| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|--|------------|-----------------------|-----------|
| SEMANA 10 (24-28nov) | 11 12 | 4 | 20/G-II | | 1/ Grupo | | Glúcidos Glucólisis. Metabolismo de disacáridos. Destinos metabólicos del piruvato Prácticas 1-5 Preparación semin. 2 | 7 | 5/G-I, II | |
| SEMANA 11 (1-5dic) | 12 13 14 | 4 | 20/G-III | | | | Ciclo ácido cítrico. Reacciones anapleróticas. Ciclo gloxilato Prácticas 1-5 Cuestiones (I) | 7 | 5/G-I, II 10/G-III | 1,5 |
| SEMANA 12 (8-12dic) | 14 15 | 3 | | | | 1 | Ex. prácticas (9 diciembre) Fosforilación oxidativa y fosforilación Gluconeogénesis | 7 | 5/G-II, III | 2 |
| SEMANA 13 (15-19dic) | 15 16 | 5 | | | | | Cuestiones (II) Metabolismo del glucógeno. Otras rutas metabolismo glucídico Lípidos. Membranas celulares | 7 | | 2 |
| SEMANA 14 (5-9ene) | 17 | 3 | | | | | Metabolismo lipídico | 7 | | 2 |
| SEMANA 15 (12-16ene) | 17 18 | 5 | | | | | Cuestiones (III) Ciclo del nitrógeno. Recambio proteico. Ciclo de la urea Metabolismo de aminoácidos y nucleótidos | 7 | | |
| SEMANA 16 (19-23ene) | | | | | 1/ Subgrupo | | Seminario 2 | 7 | | |
| ... | | | | | | 1,5 | 2º parcial Temas 10- 18 (27 enero) | | | |
| ... | | | | | | | Examen extraordinario (9 sep) | | | |
| Total horas | | 56 | 20 | 8 | 2 | 4 | | 105 | 15 | 15 |



EVALUACIÓN

• Evaluación ordinaria:

SISTEMA DE EVALUACIÓN (% de la calificación final):

- **Exámenes parciales** (temario teórico): **60%**
- Asistencia, actitud y trabajo en el **laboratorio** (5%), y examen de **prácticas** (15%): **20%**
- Realización y exposición de **trabajos**: **20%**

- Evaluación de los contenidos teóricos. A lo largo del semestre se realizarán 2 exámenes parciales (pruebas de respuesta múltiple), donde el estudiante tendrá que demostrar sus conocimientos y competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de la materia.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito, así como la valoración de la participación y el trabajo realizado durante las mismas.
- Evaluación de los seminarios. Se evaluarán conocimientos, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, capacidad de comunicación, actitud crítica, etc.

• Evaluación extraordinaria:

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso (evaluación ordinaria) podrán ser evaluados mediante un **examen extraordinario**. Téngase en cuenta que la nota de este examen (contenidos teórico-prácticos, preguntas cortas) se multiplicará por 0,75. El 25% restante corresponde a las actividades que deben haber sido evaluadas durante el curso (asistencia, actitud y trabajo en el laboratorio; participación en los seminarios).

