Universidad de Navarra

Bioquímica y Biología Molecular (Gr. Farmacia y doble FYN)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Los seres vivos poseen unas características propias que vienen determinadas por las interacciones entre las moléculas que los constituyen, la bioquímica es la ciencia que estudia dichas interacciones. En esta asignatura se explica la estructura de las principales biomoléculas que forman parte de los seres vivos y la relación estructura/función. Posteriormente se expone cómo los seres vivos obtienen la energía a partir de los distintos tipos de nutrientes, la transforman y utilizan para construir sus propias biomoléculas. Todos estos procesos están altamente regulados, por ello se enseñan los mecanismos de detección y de respuesta a los cambios que tienen lugar en el entorno celular. En este sentido, se aborda el estudio de los mecanismos moleculares de la transmisión de la información genética, área en la que se basa gran parte de la investigación actual.

- **Nombre de la asignatura:** Bioquímica y Biología Molecular
- **Facultad:** Farmacia y Nutrición
- **Departamento:** Biología Molecular
- **Titulación:** Grado en Farmacia, doble Grado en Farmacia y Nutrición Humana y Dietética
- **Módulo/Materia:** Módulo III Biología. Materia: Bioquímica
- **ECTS:** 9
- **Curso, semestre:** 2º, anual
- **Profesorado**:
  - Dr. Guillermo Zalba Goñi, profesor responsable (gzalba@unav.es)
  - Dra. Marisol Aymerich Soler (maymerich@unav.es)
  - Dr. Eduardo Ansorena Artieda (eansorena@unav.es)
- **Idioma:** Castellano
- **Aula, Horario:** https://www.unav.edu/web/facultad-de-farmacia/estudiantes/horarios/farmacia-2

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

BÁSICAS Y GENERALES

CB1 - 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.

ESPECÍFICAS

CE17 - Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula.

CE23 - Conocer las propiedades de las membranas celulares y la distribución de fármacos.

CE25 - Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos

PROGRAMA

PROGRAMA TEÓRICO

I. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL

Universidad de Navarra

1. Introducción a la bioquímica

Concepto de Bioquímica. Desarrollo histórico. Métodos en bioquímica. Relación con otras ciencias. Aplicaciones Características de los organismos vivos. Bioelementos y biomoléculas. Química del carbono. Grupos funcionales. Tipos de enlace. Estructura tridimensional. Sillares elementales. El agua y el medio acuoso.

2. Aminoácidos y péptidos

Estructura general y clasificación. Estereoquímica. Propiedades ácido-base. Espectros de absorción. Reacciones de los aminoácidos. Péptidos.

3. Proteínas: estructura 1ª y 2ª

Funciones y tamaño de las proteínas. Niveles de estructura de las proteínas. El enlace peptídico. Estructuras secundarias: hélice alfa, conformación beta y giros beta.

4. Proteínas fibrosas

Alfa-queratinas, beta-queratinas, colágeno y elastina.

5. Proteínas globulares: estructura 3ª

Dominios estructurales. Fuerzas que estabilizan la estructura terciaria. Termodinámica del plegamiento. Desnaturalización y renaturalización. Plegamiento de las proteínas.

6. Estructura cuaternaria: mioglobina y hemoglobina

Estructura de la mioglobina, hemoglobina y del grupo hemo. Alosterismo. Propiedades alostéricas de la hemoglobina

7. Enzimas: introducción y cinética enzimática

Composición de las enzimas. Nomenclatura. Cofactores. Cinética enzimática. Factores que afectan a la actividad enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Ecuación de Lineweaver-Burk. Medida de actividades enzimáticas.

8. Enzimas: regulación de la enzimática

Tipos de inhibición. Reguladores de la actividad enzimática.

9. Nucleótidos y ácidos nucleicos

Estructura general: bases nitrogenadas, nucleósidos, nucleótidos. Estructura del DNA. Estructura y tipos de RNA.

10. Glúcidos: monosacáridos y disacáridos

Características generales y clasificación. Monosacáridos. Isómeros ópticos. Estructura molecular y ciclación de los monosacáridos. Anómeros. Derivados de los monosacáridos. Enlace glucosídico. Disacáridos.

11. Glúcidos: polisacáridos

Tipos y funciones biológicas. Polisacáridos de reserva. Polisacáridos de la matriz extracelular. Proteoglucanos. Glucoproteínas.

12. Lípidos: saponificables

Propiedades generales, funciones y clasificación.

13. Lípidos: no saponificables

Esteroides: estructura común, tipos y funciones biológicas. Terpenoides: estructura común, carotenos. Eicosanoides: estructura tipos y funciones biológicas. Lipoproteínas.

II. METABOLISMO

1. Introducción conceptos generales

Rutas y fases del metabolismo. Catabolismo y anabolismo. Principios generales de regulación. Funciones metabólicas de los orgánulos eucarióticos.

2. Bioenergética, termodinámica bioquímica

Energía libre de Gibbs. Moléculas con enlaces ricos en energía. El ATP: estructura y propiedades energéticas. Reacciones redox. Potencial de reducción estándar. Principales transportadores electrónicos en el metabolismo.

3. Bioseñalización y tipos de receptores

Propiedades de la transducción de señales. Tipos de transducción de señales.

4. Glucolisis.

Etapas, balance y regulación. Fermentación láctica y alcohólica. Incorporación de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos la vía glucolítica.

5. Ruta de las pentosas fosfato

Funciones biológicas, reacciones y mecanismo de regulación.

6. Ciclo del ácido cítrico

Complejo de la piruvato deshidrogenasa. Reacciones, balance y regulación del ciclo. Destino de los átomos de carbono. Reacciones anapleróticas.

7. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa

Flujo de electrones. Teoría quimiosmótica. Funcionamiento de la ATP sintasa. Desacoplamiento e inhibición. Regulación y energética. Sistemas de transporte mitocondrial y de lanzadera.

8. Gluconeogénesis y biosíntesis de hidratos de carbono

Precursores para la síntesis de glucosa. Reacciones. Regulación conjunta de la glucolisis y gluconeogénesis.

9. Oxidación de lípidos

Digestión, movilización y transporte de lípidos. Oxidación de los ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Regulación de la oxidación de los ácidos grasos y la formación de los cuerpos cetónicos.

10. Biosíntesis de los ácidos grasos Reacciones de biosíntesis de ácidos grasos.

Regulación integrada de la síntesis y degradación de los ácidos grasos. Relación entre el metabolismo de glúcidos y lípidos. Control hormonal.

11. Biosíntesis de triglicéridos, fosfolípidos y esfingolípidos

Reacciones. Enfermedades genéticas del metabolismo de lípidos.

12. Biosíntesis del colesterol y otros esteroides

Reacciones. Regulación. Lipoproteínas y transporte de lípidos.

Universidad de Navarra

13. Metabolismo del nitrógeno

Productos de excreción nitrogenados. Ciclo de la urea y su regulación. Excreción del amonio y ácido úrico.

14. Degradación de aminoácidos

Degradación de las proteínas a aminoácidos. Transaminasas y desaminación. Rutas hacia el acetil-CoA y hacia los intermediarios del ciclo del ácido cítrico.

15. Biosíntesis de los aminoácidos

Incorporación del grupo amino. Regulación. Los aminoácidos como precursores de otros compuestos biológicos.

16. Degradación y biosíntesis de los nucleótidos

Reacciones más importantes de la degradación y biosíntesis de las purinas. Regulación del metabolismo de las purinas. Reacciones más importantes de la degradación y biosíntesis de las pirimidinas. Regulación del metabolismo de las pirimidinas. Biosíntesis de coenzimas nucleotídicos.

17. Integración del metabolismo energético

Perfil metabólico de los distintos órganos. Perfil metabólico en distintas situaciones fisiológicas.

III. BIOLOGÍA MOLECULAR-FLUJO DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

1. Flujo de la información genética

Los cromosomas, el gen y la información genética. Topología del DNA. Estructura de la cromatina.

2. La replicación del DNA

Enzimas implicadas en la replicación. La replicación en procariotas. La replicación en eucariotas.

3. La transcripción del DNA Enzimas, promotores.

Transcripción en procariotas. Transcripción en eucariotas. Regulación de la transcripción. Síntesis y maduración del mRNA, tRNA y rRNA.

4. El código genético

Características del código genético. Emparejamiento codón-anticodón. Mutaciones y supresión. Códigos alternativos.

5. Síntesis de proteínas

Características del tRNA. Mecanismo de traducción en procariotas y eucariotas. Control de la traducción. Inhibidores de la síntesis de proteínas.

6. Maduración y transporte de proteínas

Secuencia señal. Modificaciones postraduccionales. Procesamiento y distribución. Destino final de las proteínas. Degradación de las proteínas por el proteosoma.

IV. PROBLEMAS-SEMINARIOS

A lo largo del segundo semestre se impartirá 1 sesión de problemas y 2 seminarios de temas relacionados con la materia.

- 1 Sesión problemas: sesión de problemas de marcajes en los que se repasará la glucolisis y el ciclo de ácido cítrico.

- 2 Seminarios: Relación entre la deficiencia en la glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y la malaria. Actividad enzimática del citocromo P450 y la eliminación de fármacos.

PROGRAMA PRÁCTICO

1. Identificación de azúcares (Presencial)

Reacciones para la identificación de distintos azúcares.

2. Análisis de proteínas (Presencial)

Determinación de la concentración de proteínas en suero.

3. Tirosinasa (Presencial)

Determinación de una actividad enzimática

4. Inhibición enzimática (Online)

ACTIVIDADES FORMATIVAS

1. Sesiones presenciales: 3,36 ECTS (84 h)

a) Clases teóricas: 2,52 ECTS (63 h)

En ellas se explicarán los contenidos más importantes de la asignatura que además constituirán la base para la realización de los ejercicios que se resolverán en las sesiones de seminarios. El contenido de la clase estará a su disposición de los alumnos en el sistema ADI. Se valorará la asistencia con los dispositivos de respuesta remota o mediante la recogida de respuestas a preguntas formuladas en la misma.

b) Clases de problemas y seminarios: 0,24 ECTS (6 h)

En estas sesiones se resolverán ejercicios que se han facilitado a los alumnos con antelación, basados en los conocimientos adquiridos por el alumno/a en las clases de teoría.

c) Clases prácticas: 0,36 ECTS (9 h)

Sesiones prácticas de laboratorio con grupos reducidos de alumnos en las que se realizarán algunas técnicas sencillas. El guion de las prácticas con los protocolos que se van a utilizar se encuentra a disposición de los alumnos en ADI. Los alumnos acudirán al laboratorio con el guion de prácticas previamente leído y entendido.

d) Sesiones de evaluación: 0,24 ECTS (6 h)

Habrá un examen liberatorio al final del primer cuatrimestre y otro al final del segundo cuatrimestre (convocatoria ordinaria). Los exámenes serán de tipo test y de preguntas cortas en las que se verificará tanto la adquisición de conocimientos teóricos como de competencias.

2. Actividades no presenciales: 5,64 ECTS (141 h)

a) Trabajo personal de estudio: 5,44 ECTS (136 h)

Trabajo de estudio personal utilizando las diferentes fuentes de información proporcionadas.

b) Realización de ejercicios planteados en clase: 0,2 ECTS (5 h)

Universidad de Navarra

Trabajo personal del alumno que consistirá en resolver los problemas publicados en ADI de manera lógica y razonada. Para ello utilizará el material dado en las clases teóricas y consultará fuentes bibliográficas relacionadas con la asignatura.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

1. Examen de la asignatura: 70%

A lo largo de la asignatura se realizará **1 examen parcial liberatorio** optativo el **11 diciembre** correspondiente a la parte de Bioquímica Estructural. En la convocatoria ordinaria (**17 de mayo**) entrará toda la materia excepto para aquellas personas que hayan sacado una nota de 5 o superior en el examen parcial. Cada examen de la asignatura tendrá preguntas de tipo test y preguntas cortas, la nota obtenida en cada tipo de pregunta contará el 50% de la calificación del examen.

Notas:

- El examen parcial de diciembre (Bioquímica Estructural) contabilizará 1/3 de la nota final del examen ordinario; el resto (2/3) de la nota final del examen ordinario corresponderá a la materia impartida en el segundo cuatrimestre del curso (Metabolismo).
- Para aprobar cualquier examen es necesario sacar al menos el 35% de la puntuación en los distintos tipos de preguntas. No se hará media con una nota inferior y por lo tanto no se podrá aprobar la asignatura.
- En caso de liberar la parte de Bioquímica Estructural pero suspender la parte correspondiente al Metabolismo, se guardará la nota para el examen de junio.
- En caso de aprobar el Metabolismo pero suspender la parte de Bioquímica Estructural, se guardará la nota para el examen de junio.
- No se guardará ninguna calificación de los exámenes teóricos de un curso para otro.
- En esta asignatura se imparten conocimientos relacionados con el proyecto “Aprendizaje integrado de procesos tumorales para una farmacia personalizada en el tratamiento de pacientes oncológicos en el grado de Farmacia”. Los conocimientos adquiridos se evaluarán en la prueba "Evaluación Clínica Objetiva Estructurada" del grado, y en el caso de obtención de una calificación > 7, se obtendrá un “Informe favorable de evaluación del aprendizaje de procesos tumorales en la prueba "Examen Clínico Objetivo Estructurado" del grado de Farmacia.

2. Evaluación continuada: 20%

Asistencia a clase y contestación de preguntas planteadas por el profesor durante la clase mediante la herramienta Wooclap de ADI.

Nota:

- Los alumnos que se encuentren en 2ª o convocatorias superiores podrán elegir entre tres opciones:
  - Mantener la nota de la evaluación continua del curso anterior.
  - No mantener la nota de la evaluación continua del curso anterior y realizar los ejercicios de evaluación continua del presente curso.
  - No mantener la nota de la evaluación continua del curso anterior ni realizar ejercicios de evaluación continua en el presente curso. En este caso el examen final tendrá un valor del 90%.

3. Evaluación sesiones prácticas: 10%

La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. La nota de las sesiones prácticas se calculará de la siguiente manera:

- 1/3 preguntas de Wooclap previas a la realización de la práctica.
- 2/3 preguntas cortas contestadas por escrito al finalizar la práctica.

Nota:

- La nota de prácticas se mantiene de un curso para otro siempre que sea superior al 5.

4. Estudiantes con necesidades educativas especiales

Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la Facultad para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria tienen derecho a examinarse en la convocatoria extraordinaria (**21 de junio**). El examen y los criterios de evaluación serán equivalentes a los descritos para la convocatoria ordinaria.

"ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra".

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Guillermo Zalba Goñi (gzalba@unav.es)

- Pedir cita por mail

BIBLIOGRAFÍA

- Nelson, D.L. y Cox, M.M. (2009). Lehninger Principios de Bioquímica. 6ª Edición. Ed. Omega. Localízalo en la Biblioteca
- Voet, D. y Voet, J.G. (2011). Biochemistry. 4th Ed. NJ: John Wiley & Sons. Localízalo en la Biblioteca
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R. y Anthony-Cahill, S.J. (2013). Bioquímica. 4ª Edición. Ed. Pearson. Localízalo en la Biblioteca
- Stryer, L., Berg, J. M. y Tymoczko, J.L. (2013). Bioquímica. 7ª Edición. Ed. Reverté. Localízalo en la Biblioteca
- Feduchi, E., Blasco, I., Romero, C.S. y Yáñez, E. (2015). Bioquímica. Conceptos esenciales. 2ª edición. Ed. Médica Panamericana. Localízalo en la Biblioteca ; Electrónico
- Koolman, J. y Rohm, KH (2012). Bioquímica. Texto y atlas. 4ª edición. Ed. Médica Panamericana. Localízalo en la Biblioteca