

# BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Proyecto Docente de la Asignatura. Curso 2023/24  
Centro Universitario de Enfermería. Sevilla.

## Datos Básicos de la Asignatura

TITULACIÓN: GRADO EN ENFERMERÍA				
NOMBRE: <b>Bioquímica y Biología Molecular</b>				
CÓDIGO: <b>5260002</b>			CARÁCTER: <b>Formación básica</b>	
		Créd. ECTS	Horas	
	Totales	<b>6,0</b>	<b>150</b>	
	No Presenciales	3,6	90	
	Presenciales	2,4	60	
	Docencia gran grupo	2,0	50	
	Docencia pequeño grupo	0,4	10	
CURSO: Primero		Periodo temporal en el que se imparte: 1º Cuatrimestre		
ÁREA DE CONOCIMIENTO: Enfermería				
LOCALIZACIÓN: Centro Universitario de Enfermería Cruz Roja			URL: <a href="http://www.enfermeriadesevilla.org">www.enfermeriadesevilla.org</a>	

## Datos Básicos de los Profesores

PROFESOR COORDINADOR: <b>Dr. <sup>a</sup> Cristina Tous Rivera</b>
<b>Dirección electrónica:</b> <a href="mailto:cristori@cruzroja.es">cristori@cruzroja.es</a>
<b>Horarios de Tutoría:</b> Dos posibilidades: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Presencial: Previa cita a través de mensajería de la plataforma virtual con confirmación del profesor y 24 horas antes del horario previsto para la tutoría. Todos los días de clase, al finalizar la misma.</li><li>2. Virtual: Utilizando la mensajería de la plataforma virtual. Foro de dudas, Microsoft Teams o Meet.</li></ol>

## Datos Específicos de la Asignatura

### 1. Descripción de la Asignatura

La Bioquímica es una asignatura de formación básica en el Grado en Enfermería cuyo objetivo principal es proporcionar una visión general de la naturaleza y las funciones que en el cuerpo

humano presentan las principales biomoléculas, así como establecer las bases químicas, moleculares y genéticas de los procesos biológicos. Asimismo, se incluyen contenidos básicos sobre alteraciones moleculares causantes de las patologías más comunes. A lo largo de la historia de esta disciplina científica, los bioquímicos han trabajado para desvelar los principios químicos y físicos fundamentales que sustentan los procesos vivos y en conexión con las disciplinas clínicas han dilucidado los mecanismos moleculares que subyacen en numerosos cuadros patológicos. Por lo tanto, esta disciplina sienta los principios de los conocimientos necesarios para poder identificar esos procesos y para comprender otras asignaturas del Grado tales como Farmacología, Anatomía y Fisiología.

## 2. Objetivos Docentes Específicos

**El objetivo de la asignatura será que el alumno conozca:**

- a. Aspectos principales de la biología molecular y del metabolismo así como las principales disfunciones clínicas de las anteriores
- b. Capacidad para extrapolar los conocimientos sobre las principales patologías humanas de origen bioquímico en un contexto que permita al futuro Diplomado de Enfermería educar y asesorar al enfermo y a la población en general.
- c. Conocimientos relevantes sobre los distintos tipos de muestras biológicas y sus métodos de obtención
- d. Capacidad para enjuiciar las principales magnitudes bioquímicas y su interpretación clínica.
- e. Familiarización y manejo de la bibliografía más importante y recursos de Internet relacionados con las ciencias biosanitarias.

## 3. Competencias Específicas

### a. Competencias transversales o genéricas

- i. Capacidad de análisis y síntesis
- ii. Resolución de problemas
- iii. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica
- iv. Compromiso ético
- v. Capacidad de aprender
- vi. Conocimientos generales básicos.

### b. Competencias específicas

Los conocimientos adquiridos en la asignatura servirán al futuro Profesional de Enfermería en las siguientes competencias:

I Comprender las bases moleculares y fisiológicas de las células y los tejidos.

Resultados del aprendizaje: El alumno adquiere conocimientos básicos de biología molecular, incluyendo los de replicación, transcripción y traducción. Igualmente, el alumno adquiere conocimientos sobre el metabolismo de las principales biomoléculas, así como su regulación

ii. Conocer los procesos fisiopatológicos y sus manifestaciones y los factores de riesgo que determinan los estados de salud y enfermedad en las diferentes etapas del ciclo vital.

Resultados del aprendizaje. El alumno adquiere conocimientos de bioquímica clínica y patología molecular humana. Ejemplos relevantes incluyen cáncer, diabetes, enfermedades derivadas de fallos en el metabolismo de hidratos de carbono, aterosclerosis y su manifestación patológica más importante, el infarto de miocardio, alteraciones hepáticas y hepatobiliares e hiperbilirrubinemias.

iii. Identificar las modificaciones estructurales, funcionales, psicológicas y de formas de vida asociadas al proceso de envejecer.

Resultados del aprendizaje. El alumno adquiere conocimientos generales sobre las teorías del envejecimiento, especialmente la asociada a estrés oxidativo y formación de radicales libres. Igualmente, el alumno adquiere conocimientos de las bases bioquímicas de diferentes enfermedades.

## 4. Bloques Temáticos.

BLOQUE 1. BIOELEMENTOS, BIOMOLÉCULAS, AGUA Y TAMPONES BIOLÓGICOS

BLOQUE 2. ENZIMOLOGÍA

BLOQUE 3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

BLOQUE 4. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y RESPIRACIÓN CELULAR

BLOQUE 5. METABOLISMO DE LOS GLÚCIDOS

BLOQUE 6. METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

BLOQUE 7. METABOLISMO DE LOS COMPUESTOS NITROGENADOS

BLOQUE 8. BASE MOLECULAR DE LA GENÉTICA

## 5. Temario Desarrollado

INTRODUCCIÓN

1.- Bioelementos y biomoléculas. Papel del agua en los seres vivos. Tampones fisiológicos. Ecuación de Henderson-Hasselbalch.

ENZIMOLOGÍA

2.- Enzimas: concepto y características generales. Clasificación. Centro activo. Cofactores. Isoenzimas.

3.- Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Inhibición enzimática.

4.- Regulación de la actividad enzimática. Enzimas alostéricas. Modulación covalente.

## ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

- 5.- Aminoácidos: estructura, clasificación y propiedades. Proteínas: clasificación y funciones.
- 6.- Niveles de organización estructural de las proteínas. Estructura primaria de las proteínas: características del enlace peptídico. Estructura secundaria: hélice y hoja plegada . Estructura del colágeno.
- 7.- Estructura terciaria: mioglobina. Estructura cuaternaria: hemoglobina. Diferencias funcionales entre la mioglobina y la hemoglobina.
- 8.- Proteínas plasmáticas. Funciones. Fraccionamiento y separación. Estudio de las principales proteínas plasmáticas. Inmunoglobulinas: estructura y función.

## INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y RESPIRACIÓN CELULAR

- 9.- Introducción al metabolismo: catabolismo y anabolismo. Aspectos energéticos del metabolismo. Compuestos ricos en energía. Reacciones de óxido-reducción.
- 10.- Cadena respiratoria: función y localización celular. Componentes de la cadena respiratoria. Inhibidores.
- 11.- Fosforilación oxidativa: concepto y localización celular. Mecanismo de síntesis del ATP. ATP sintasa. Desacoplantes. Toxicidad del oxígeno: radicales libres y antioxidantes biológicos.
- 12.- Señalización celular. Aspectos generales de los mensajeros químicos. Tipos de receptores. Señalización mediante receptores acoplados a proteínas G y a enzimas. Señalización mediante receptores nucleares.

## METABOLISMO DE LOS GLÚCIDOS

- 13.- Visión general del metabolismo de los glúcidos. Entrada de glucosa en la célula: transportadores. Glucólisis: reacciones, balance energético y regulación.
- 14.- Destinos metabólicos del piruvato. Fermentación láctica. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Ciclo del ácido cítrico: reacciones, balance energético y regulación.
- 15.- Vía de las pentosas fosfato: funciones y localización celular. Fases oxidativa y no oxidativa.
- 16.- Gluconeogénesis: importancia fisiológica y localización celular. Biosíntesis de glucosa a partir de piruvato. Regulación. Otros precursores de la glucosa.
- 17.- Metabolismo del glucógeno y su regulación.

## METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

- 18.- Lipólisis y su regulación. Oxidación de los ácidos grasos: activación de los ácidos grasos, entrada en la mitocondria y  $\beta$ -oxidación. Metabolismo de los cuerpos cetónicos.
- 19.- Biosíntesis de los ácidos grasos. Formación de malonil-CoA. Complejo ácido graso sintasa. Etapas de la síntesis. Biosíntesis de los triacilgliceroles.
- 20.- Eicosanoides. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos: biosíntesis y funciones biológicas.
- 21.- Biosíntesis del colesterol y su regulación. Ácidos biliares.
- 22.- Transporte de lípidos en sangre. Lipoproteínas: aspectos estructurales y clasificación. Metabolismo de quilomicrones y VLDL. Metabolismo de LDL y HDL. Dislipoproteinemias.

## METABOLISMO DE LOS COMPUESTOS NITROGENADOS

- 23.- Metabolismo del grupo amino de los aminoácidos. Transaminación y desaminación oxidativa. Eliminación del grupo amino: ciclo de la urea.
- 24.- Degradación del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Descarboxilación de los aminoácidos.
- 25.- Metabolismo de los nucleótidos. Formación de ácido úrico.

26.- Metabolismo del grupo hemo: pigmentos biliares.

#### BASE MOLECULAR DE LA GENÉTICA

27.- Enfermedades moleculares. Enfermedades genéticas: monogénicas, poligénicas y multifactoriales. Enfermedades mitocondriales. Enfermedades cromosómicas o citogenéticas. Terapia génica. Métodos para la introducción de genes.

28.- Bases moleculares del cáncer. Ciclo celular. Oncogenes. Apoptosis celular. Susceptibilidad individual a la carcinogénesis. Marcadores tumorales

29.- Regulación de la expresión génica

### Seminarios en pequeños grupos

Se realizarán tres seminarios cuyo contenido se comunicará en la primera semana del curso

1. Cada grupo se dividirá en 8 grupos de trabajo (2-3 alumnos)

2. Cada grupo de trabajo presentará un seminario

3. Cada seminario habrá de ser expuesto por todos los componentes con una duración de 15 ± 4 min

3. No se permiten guiones escritos durante la presentación de los seminarios. Es importante que el alumno demuestre conocimiento del tema a tratar.

4. Por cada hora de seminarios expondrán tres grupos de trabajo, que irán de forma correlativa.

5. La realización de los seminarios es absolutamente necesaria para poder aprobar la asignatura.

6. Se valorará especialmente el dominio del tema a tratar, la capacidad de síntesis y la claridad de la exposición. Siempre que sea posible (seminarios específicos de patologías), el grupo dedicará un apartado relacionado con la función del profesional de enfermería en esa enfermedad. Para ello, se valorará muy positivamente la obtención de información en bases de datos de biomedicina (ejemplo: medline, accesible a través de la dirección [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) .

Se recuerda que a través de la dirección [bib.us.es](http://bib.us.es) (recursos electrónicos) se puede acceder a multitud de revistas especializadas de enfermería, bioquímica, fisiología, biología celular, etc. )

7. Cada exposición de seminario deberá **terminar con la bibliografía utilizada**.

## 6. Actividades Formativas

Esta asignatura, lleva a cabo una metodología docente activo-participativa. En las clases teóricas presenciales, que tendrán lugar en grupos grandes, se desarrollarán los contenidos teóricos de la materia. Las clases irán acompañadas de un soporte audiovisual (presentación ofimática, vídeo, imágenes, etc.).

Uno de los principios metodológicos más importantes ha de ser el empleo en el aula de la metodología activa. Se parte de la idea de que el alumno no se debe limitar a la adquisición de conocimientos, es necesario promover la reflexión y que ésta le obligue a plantearse interrogantes y a buscar estrategias adecuadas para resolverlos, relacionando lo que ya conocen con el aprendizaje actual y el futuro.

El contenido teórico se impartirá en formato de clase inversa (flipped classroom) y de clase magistral.

(\*) Los alumnos que hayan realizado los seminarios durante algún curso anterior estarán exentos de volver a realizarlos durante este curso académico siempre que éstos versen sobre los mismos contenidos. Para ello, podrán consultar al equipo docente a través de correo electrónico, indicando el curso en que realizó dicho seminario.

Para la aclaración de cualquier duda sobre los contenidos de la asignatura los alumnos dispondrán de la posibilidad de solicitar tutorías al equipo docente de la asignatura. Para ello deberán concertarlas previamente a través de correo electrónico

## 7. Bibliografía y otras Fuentes de Información.

- L. Stryer, J.M. Berg y J.L. Tymoczko 7ª ed. Ed. Reverté, Barcelona, 2008. Bioquímica
- Lehninger. Principios de Bioquímica. D.L. Nelson y M.M. Cox., 5ª ed. Ed. Omega. Barcelona, 2009.
- C. Smith, A.D. Marks, M. Lieberman. Bioquímica Básica. Un Enfoque Clínico. (2ª ed). 2006. McGraw-Hill.Madrid.
- Baynes, J.W. y Dominiczak M.H. Bioquímica Médica (2ª ed.). 2007.Elsevier
- Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida W. Müller-Esterl 2008 Reverté, Barcelona
- A. González-Hernández. Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular Humana. Elsevier 2010.
- Herraiz A. Biología Molecular e ingeniería genética. 2º Ed. ELSEVIER
- Bioquímica. Conceptos esenciales. E. Feduchi, I. Blasco, C.S. Romero y E. Yáñez. Ed. Médica Panamericana, Madrid, 2011.
- Bioquímica Básica de Marks. Un enfoque clínico. C. Smith, A.D. Marks y M. Lieberman. 2ª ed. Ed. McGraw-Hill / Interamericana. Madrid, 2006.

## 8. Técnicas de Evaluación

### Teoría:

Se evaluarán los conocimientos del alumno mediante examen escrito correspondientes a los contenidos en el programa de la asignatura.

Criterios de calificación del grupo: La evaluación de la asignatura se realizará sobre los contenidos teóricos (80%) y prácticos impartidos (20%).

Para aprobar la asignatura es necesario haber obtenido, al menos, una puntuación de 5 en el examen final.

Asistencia a seminarios/prácticas: La realización de los seminarios es absolutamente necesaria

para poder aprobar la asignatura. La asistencia del alumno a las distintas sesiones de seminarios donde no le toque exponer es igualmente obligatoria.

– Seminario: La exposición oral será valorada especialmente. El alumno deberá demostrar dominio del tema que está tratando. Para ello, el alumno deberá mostrar un seminario bien estructurado y basado en figuras que permitan una fácil comprensión por parte del resto de alumnos. También se valorará la entrega de los trabajos bien realizados (en cada trabajo se analizará: estructura del trabajo, calidad de la documentación, originalidad, ortografía y presentación), la participación en las actividades propuestas y la implicación en promover debates relacionados con los temas a tratar.

Peso de los seminarios: 20% nota total. Su realización es obligatoria para poder aprobar la asignatura.

#### **Aclaraciones:**

- i. Si la asignatura no es superada en la convocatoria de Julio y Diciembre se deberán repetir los seminarios sólo en el caso en que la temática de los mismos sea diferente.
- ii. Cualquier cambio de los contenidos del programa de la asignatura se comunicará al alumnado con la máxima antelación posible a través del campus virtual y mediante correo electrónico.

#### **Sistema de calificaciones:**

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el Sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional.

0,0 – 4,9	Suspense.
5,0 – 6,9	Aprobado.
7,0 – 8,9	Notable.
9,0 – 10,0	Sobresaliente

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

## **9. Horarios de Clases Lectivas**

- iii. Sesiones de grupo grande: consultar campus virtual.
- iv. Sesiones grupo pequeño: consultar campus virtual.

## **10. Ordenación Temporal de los Contenidos**

Presentación de la asignatura (1 hora)



## INTRODUCCIÓN

1.- Bioelementos y biomoléculas. Papel del agua en los seres vivos. Tampones fisiológicos. Ecuación de Henderson-Hasselbalch (2 horas)

## ENZIMOLOGÍA

2.- Enzimas: concepto y características generales. Clasificación. Centro activo. Cofactores. Isoenzimas (1 hora).

3.- Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Inhibición enzimática (1.5 horas).

4.- Regulación de la actividad enzimática. Enzimas alostéricas. Modulación covalente (1.5 horas).

## ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

5.- Aminoácidos: estructura, clasificación y propiedades. Proteínas: clasificación y funciones. (3 horas)

6.- Niveles de organización estructural de las proteínas. Estructura primaria de las proteínas: características del enlace peptídico. Estructura secundaria: hélice alfa y hoja plegada beta (1 hora). Estructura del colágeno. (2 horas)

7.- Estructura terciaria: mioglobina. Estructura cuaternaria: hemoglobina. Diferencias funcionales entre la mioglobina y la hemoglobina (3 horas).

8.- Proteínas plasmáticas. Funciones. Fraccionamiento y separación. Estudio de las principales proteínas plasmáticas. Inmunoglobulinas: estructura y función (2 horas).

## INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y RESPIRACIÓN CELULAR

9.- Introducción al metabolismo: catabolismo y anabolismo. Aspectos energéticos del metabolismo. Compuestos ricos en energía. Reacciones de óxido-reducción (1 hora)

10.- Cadena respiratoria: función y localización celular. Componentes de la cadena respiratoria. Inhibidores. (1.5 horas)

11.- Fosforilación oxidativa: concepto y localización celular. Mecanismo de síntesis del ATP. ATP sintasa. Desacoplantes. Toxicidad del oxígeno: radicales libres y antioxidantes biológicos (1.5 horas).

12.- Señalización celular. Aspectos generales de los mensajeros químicos. Tipos de receptores. Señalización mediante receptores acoplados a proteínas G y a enzimas. Señalización mediante receptores nucleares (2 horas).

## METABOLISMO DE LOS GLÚCIDOS

13.- Visión general del metabolismo de los glúcidos. Entrada de glucosa en la célula: transportadores. Glucólisis: reacciones, balance energético y regulación (2 horas).

14.- Destinos metabólicos del piruvato. Fermentación láctica. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Ciclo del ácido cítrico: reacciones, balance energético y regulación (2 horas).

15.- Vía de las pentosas fosfato: funciones y localización celular. Fases oxidativa y no oxidativa

(1 hora).

16.- Gluconeogénesis: importancia fisiológica y localización celular. Biosíntesis de glucosa a partir de piruvato. Regulación. Otros precursores de la glucosa (1.5 horas).

17.- Metabolismo del glucógeno y su regulación (2 horas).

#### METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

18.- Lipólisis y su regulación. Oxidación de los ácidos grasos: activación de los ácidos grasos, entrada en la mitocondria y oxidación. Metabolismo de los cuerpos cetónicos (2 horas).

19.- Biosíntesis de los ácidos grasos. Formación de malonil-CoA. Complejo ácido graso sintasa. Etapas de la síntesis. Biosíntesis de los triacilgliceroles (1.5 horas).

20.- Eicosanoides. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos: biosíntesis y funciones biológicas (1 hora).

21.- Biosíntesis del colesterol y su regulación. Ácidos biliares (1 hora).

22.- Transporte de lípidos en sangre. Lipoproteínas: aspectos estructurales y clasificación. Metabolismo de quilomicrones y VLDL. Metabolismo de LDL y HDL. Dislipoproteinemias (2 horas)

#### METABOLISMO DE LOS COMPUESTOS NITROGENADOS

23.- Metabolismo del grupo amino de los aminoácidos. Transaminación y desaminación oxidativa. Eliminación del grupo amino: ciclo de la urea (1 hora).

24.- Degradación del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Descarboxilación de los aminoácidos (1 hora).

25.- Metabolismo de los nucleótidos. Formación de ácido úrico (1 hora).

26.- Metabolismo del grupo hemo: pigmentos biliares (1 hora).

#### BASE MOLECULAR DE LA GENÉTICA

27.- Enfermedades moleculares. Enfermedades genéticas: monogénicas, poligénicas y multifactoriales. Enfermedades mitocondriales. Enfermedades cromosómicas o citogenéticas. Terapia génica. Métodos para la introducción de genes. (2 horas)

28.- Bases moleculares del cáncer. Ciclo celular. Oncogenes. Apoptosis celular. Susceptibilidad individual a la carcinogénesis. Marcadores tumorales (1,5 horas)

29.- Regulación de la expresión génica (1 hora)

## 11. Tribunales De Evaluación y Apelación

Titulares	Suplentes
1. D. Javier Fagundo Rivera	1. D <sup>a</sup> Nerea Jiménez Picón
2. D. Juan Antonio Fernández López	2. D <sup>a</sup> Isabel Rodríguez Gallego
3. D. Manuel Pabón Carrasco	3. D <sup>a</sup> Rocío Romero Castillo