

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Medicina		
Rama de Conocimiento:	Ciencias de la Salud		
Facultad/Escuela:	Ciencias de la Salud		
Asignatura:	Bioquímica		
Tipo:	Formación Básica	Créditos ECTS:	9
Curso:	1	Código:	2712
Periodo docente:	Primer-Segundo semestre		
Materia:	Bioquímica		
Módulo:	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	225		

Equipo Docente	Correo Electrónico
María Alonso Chamorro	m.alonso.prof@ufv.es
María del Carmen Turpin Sevilla	mc.turpin.prof@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En los contenidos de la asignatura se incluyen el estudio de la naturaleza, composición y estructura de aquellas macromoléculas que sustentan la vida (Azúcares, Lípidos, Aminoácidos y Proteínas y Ácidos Nucléicos) además del estudio del conjunto de reacciones químicas y demás procesos físico-químicos (rutas metabólicas) en las que participan y que tienen lugar en el interior de los organismos uni o pluricelulares. Dichas reacciones constituyen la base de la vida a nivel molecular y permiten que toda célula lleve a cabo procesos vitales como la nutrición o el crecimiento. Estos procesos o rutas metabólicas serán estudiados desde el punto de vista de aquellas destinadas a la generación de energía en sus diversas formas (Catabolismo) y desde el punto de vista de aquellas

destinadas a la generación de macromoléculas (Anabolismo).

La Bioquímica es la ciencia encargada del estudio de los constituyentes químicos de los seres vivos, las funciones de dichos constituyentes y las reacciones que sufren en el interior de un organismo para el desarrollo de la vida. La Bioquímica viene definida, por tanto, por el estudio de la vida desde un punto de vista molecular. Como ciencia dedicada a la explicación de la vida, ocupa un lugar importante dentro del saber científico, su relación con las ciencias biomédicas o de la salud no admite dudas, ya que constituye un instrumento de valor incalculable para la comprensión del funcionamiento del ser humano tanto en situaciones de salud como de enfermedad. En este sentido, los procesos fisiológicos y el espectro total de las enfermedades humanas, congénitas y adquiridas, se están tornando cada vez más susceptibles de ser estudiadas y tratadas en términos moleculares. Por todo ello, su estrecha relación con la Medicina, ciencia y arte, al mismo tiempo, dedicada al cuidado de la vida humana es sobradamente manifiesta. Puede decirse sin exageración que los profesionales de las ciencias de la salud que desconozcan los fundamentos básicos de la Bioquímica tendrán muy disminuida su capacidad para comprender los fundamentos del modo de acción de los fármacos y de las técnicas terapéuticas; así como los últimos avances en dichos campos.

En consonancia con lo anteriormente mencionado, la asignatura de Bioquímica deberá proporcionar los conocimientos físicos, químicos y biológicos necesarios para una correcta práctica clínica. Así, el programa teórico de la asignatura se encuentra dividido en tres grandes bloques o secciones centradas en:

1. Introducción a la Bioquímica, aspectos estructurales y funcionales de las biomoléculas.
2. Mecanismos de control y catálisis de los procesos bioquímicos.
3. Aspectos bioenergéticos y metabolismo celular.

En la primera sección, que consta de siete temas se inicia con una introducción a la asignatura, la ciencia de la Bioquímica y su relación con las otras ciencias de la salud. A continuación se estudian algunos aspectos esenciales del medio en el que tienen lugar la gran mayoría de reacciones en una célula viva, el medio acuoso. El resto de la sección está dedicada al estudio de la composición y estructura de las diversas biomoléculas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos).

La segunda de las secciones se centra, por un lado, en el estudio de las proteínas catalizadoras biológicas, las enzimas, y, por otro, en el estudio del medio sanguíneo y los mecanismos de control hormonal de regulación metabólica. Así, a lo largo de cuatro temas se analizan las enzimas, su estructura, función; los rudimentos de la cinética enzimática y su aplicación a la clínica. La sangre y aquellas sustancias relacionadas con esta son de vital importancia en cualquier análisis clínico por lo que se dedicará una atención al estudio de las proteínas plasmáticas como la hemoglobina, encargada del transporte de O<sub>2</sub> a través de la sangre. Finalmente, se dedicará un tema al estudio de las hormonas y los mecanismos por los que estas sustancias son capaces de regular procesos bioquímicos dependiendo de las características del ser vivo.

La tercera sección, que consta de siete temas, se focalizará en el estudio del metabolismo, el conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en el interior celular con los objetivos de generar la energía y las estructuras necesarias para la supervivencia y desarrollo de la célula. Tras dos temas de introducción a la nutrición y al metabolismo se pasará a abordar el estudio de las diversas reacciones en las que se ven involucrados azúcares, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos para lograr los dos objetivos recién citados. Por último, se llevará a cabo un resumen de los anteriores temas a modo de integración donde las diversas reacciones metabólicas estudiadas se analizarán desde el punto de vista de los órganos donde tienen lugar y cómo se relacionan unos con otros tanto en situaciones fisiológicas normales como patológicas (obesidad, diabetes...)

## OBJETIVO

El objetivo general de la asignatura consiste en lograr que el alumno aprenda y comprenda cuales son las moléculas que forman parte de todo ser vivo y aquellas reacciones químicas responsables del mantenimiento de la vida de la célula y como estas reacciones se interrelacionan unas con otras para lograr un control preciso de cada uno de los procesos necesarios para la vida. Se dan las bases para que posteriormente se puedan comprender los procesos que se modificarían cuando se produce una enfermedad.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para afrontar con éxito la asignatura es conveniente que el alumno posea conocimientos básicos de Química y Biología, que dichas materias hayan sido estudiadas a lo largo del Bachillerato. También es aconsejable un nivel medio de Inglés para poder buscar y entender en las fuentes bibliográficas.

## CONTENIDOS

## 1º PARTE: ESTRUCTURA DE LA MATERIA VIVA.

### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA

Características de los seres vivos. Composición química.  
Biomoléculas: propiedades.  
Grupos funcionales: características y ejemplos  
Principios de la Bioquímica.  
Bases de las reacciones oxidación-reducción

### TEMA 2. EL AGUA, EL pH Y LOS EQUILIBRIOS IÓNICOS.

Estructura y propiedades del agua.  
Interacciones débiles en sistemas acuosos.  
Ósmosis. Alcalosis/Acidosis. Hiper/hipo natremia/potasemia. Composición iónica  
Puentes de hidrógeno. Uniones hidrofóbicas.  
El agua como electrolito débil. El pH. Amortiguación y soluciones tampón. Ecuación de Henserson-Hasselbach.  
Curvas de Titulación de ácidos débiles

### TEMA 3. HIDRATOS DE CARBONO.

Monosacáridos: nomenclatura. Repaso a los conceptos clave de estereoisomería.  
Pentosas y hexosas.  
Disacáridos. Enlace glucídico. Polisacáridos de reserva: glucógeno y almidón. Polisacáridos estructurales: proteoglicanos. Glucoproteínas y glucolípidos. Funciones biológicas.

### TEMA 4. LÍPIDOS.

Lípidos de almacenamiento: ácidos grasos, triacilgliceroles.  
Lípidos estructurales: glicerofosfolípidos, esfingolípidos, esteroides.  
Lípidos con actividades biológicas específicas: Eicosanoides, vitaminas liposolubles. Funciones biológicas.

### TEMA 5. ÁCIDOS NUCLEICOS. NUCLEÓTIDOS Y ÁCIDOS NUCLEICOS.

Estructura y nomenclatura de los nucleótidos.  
Propiedades de las bases nitrogenadas de los nucleótidos.  
Estructura de los ácidos nucleicos. Doble hélice. Otros tipos de estructuras.  
Química de los ácidos nucleicos.

### TEMA 6. AMINOÁCIDOS.

Estructura y propiedades de los aminoácidos.  
Clasificaciones de aminoácidos según sus cadenas laterales.  
Estereoisomería de aminoácidos.  
Aminoácidos no estándar. Modificaciones post-traduccionales de aminoácidos.  
Propiedades ácido-básicas y curvas de valoración.

### TEMA 7. PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.

El enlace peptídico. Péptidos y proteínas.  
Estructura de las proteínas. Clasificación  
Funciones de las proteínas.  
Propiedades de las proteínas globulares.  
Proteínas fibrosas. Desnaturalización y degradación de proteínas.

## 2ª PARTE: CATÁLISIS Y CONTROL.

### TEMA 8. ENZIMAS.

Concepto y naturaleza de las enzimas. Función: catálisis enzimática. El centro activo. Clasificación y nomenclatura.  
Factores que intervienen en la catálisis.  
Unidades de actividad. Cinética enzimática.  
El modelo de Michaelis-Menten. Determinación de  $K_m$  y  $V_{máx}$ . Enzimas alostéricas.  
Inhibición enzimática. Regulación enzimática.

### TEMA 9. COMPOSICIÓN Y FUNCIÓN DE LA SANGRE.

Proteínas plasmáticas. Clasificación.  
Hemoglobina. Alteraciones patológicas de la hemoglobina.  
Gases y procesos de transporte de gases.  
Bioquímica de la coagulación sanguínea.

### TEMA 10. MECANISMOS HORMONALES DE REGULACIÓN METABÓLICA.

Hormonas. Clasificación: hidrosolubles y liposolubles.  
Mecanismos de transducción de señales.  
Aspectos moleculares de la acción hormonal.

## 3ª PARTE. NUTRICIÓN Y METABOLISMO.

### TEMA 11. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO.

Fundamentos termodinámicos.  
Sistemas acoplados.  
Compuestos ricos en energía de hidrólisis.

Carga energética celular.

#### TEMA 12. ASPECTOS BIOQUÍMICOS DE LA NUTRICIÓN.

Consideraciones energéticas y materiales.

Digestión y absorción de biomoléculas.

Paso por la barrera enterocítica.

Transporte a los tejidos.

#### TEMA 13. METABOLISMO DE GLÚCIDOS.

Glicolisis anaerobia. Glicolisis aerobia.

Vía de las pentosas fosfato.

Neoglucogénesis.

Ciclo de Cori.

Glucogenosíntesis y glucogenolisis.

Regulación del metabolismo de glúcidos.

#### TEMA 14. OBTENCIÓN METABÓLICA DE ENERGÍA.

Ciclo de los ácidos tricarboxílicos (CAT)

Cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa.

Lanzaderas mitocondriales.

Desacopladores e inhibidores.

Especies oxigenadas nocivas y radicales libres.

#### TEMA 15. METABOLISMO DE LÍPIDOS.

Movilización de los depósitos lipídicos.

Degradación de ácidos grasos: la beta-oxidación

Síntesis de cuerpos cetónicos.

Biosíntesis de triacilglicéridos.

Metabolismo de lípidos complejos.

Metabolismo del colesterol: hipercolesterolemia.

Síntesis de vitamina D y síntesis de hormonas esteroideas.

#### TEMA 16. METABOLISMO DE BIOMOLÉCULAS NITROGENADAS.

Degradación intracelular de proteínas.

Transaminación, desaminación oxidativa y ciclo de la urea. Regulación.

Destino del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Aminoácidos gluco- y cetogénicos.

Aminoacidopatías.

Aminoácidos esenciales. Biosíntesis de aminoácidos. Síntesis de hormonas tiroideas.

#### TEMA 17. INTEGRACIÓN METABÓLICA.

Perfil metabólico de los distintos órganos y tejidos.

Sistemas reguladores y adaptación metabólica.

Ejemplos del ayuno, la obesidad y la diabetes.

Sistemas reguladores y adaptación metabólica.

#### TEMARIO PRÁCTICAS

Sesión 1: Diluciones. Titulación de aminoácido

Sesión 2. Cinética enzimática

Sesión 3. Determinación de glucosa y lípidos en suero

#### SEMINARIO 1. ENZIMOLOGÍA APLICADA.

Aspectos clínicos. Utilidad de la cinética enzimática en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades.

Seminario: Enzimas de interés diagnóstico; Interpretación de analíticas

#### SEMINARIO2 . INTEGRACIÓN METABÓLICA.

Metabolismo del ayuno, la diabetes y el estrés

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Trabajo presencial

-Clases magistrales impartidas por el/los profesores en las que se exponen los contenidos de las asignaturas

-Realización de experimentos reales en el laboratorio docente donde se aplican las técnicas y los conocimientos relacionados con las materias del módulo.

- Seminarios basados en metodología ABP para trabajar aspectos clínicos de la asignatura

-Trabajo con metodologías activas basadas en el Flipped Learning. Propuesta de actividades:

- Resolución de casos prácticos y problemas, individual y por equipos.

- TBL, JitT, PBL, Indagación, Creación de contenidos colaborativos, Peer instruction
- Atención personalizada del alumno para revisar los contenidos explicados en clase, resolver dudas o discutir acerca de temas concretos con el fin de que el estudiante alcance los objetivos que persigue el módulo.
- Realización de pruebas de evaluación.
- Proyección de vídeos y presentaciones que aclaren conceptos al alumno

#### Trabajo autónomo

- Estudio de los contenidos de carácter teórico de los programas de las asignaturas del módulo.
- Participación en la metodología Flipped Learning: visualización de vídeos, creación de materiales, búsquedas autónomas o por equipos, evaluación previa al aula.
- Resolución de supuestos prácticos.
- Revisión y comprensión de los experimentos realizados en las clases prácticas de laboratorio.
- Utilización de los materiales complementarios diseñados en los espacios virtuales en red.
- Realización de búsquedas bibliográficas y selección del material adecuado para completar los conocimientos recibidos en clase.
- Preparación de las cuestiones a plantear y discutir en las tutorías.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
96 horas	129 horas
Clases expositivas 52h Clases prácticas - Sesiones de laboratorio 18h Clases prácticas - Resolución de ejercicios 3h Clases prácticas - Estudio de casos clínicos 4h Tutorías 12h Evaluación 7h	Estudio teórico 80h Estudio y preparación de ejemplos y casos prácticos 29h Preparación de tutorías 15h Actividades complementarias 5h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

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

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

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

### Competencias generales

Reconocer los elementos esenciales de la profesión médica, incluyendo los principios éticos y las responsabilidades legales y el ejercicio profesional centrado en el paciente. Adquirir los valores del profesionalismo: a. Altruismo: Buscar lo mejor de los pacientes b. Responsabilidad: Cumplir el contrato implícito que tiene con su Comunidad c. Excelencia como búsqueda continua de conocimiento d. La obligación como libre compromiso para servir e. Honor e integridad: Cumplir los códigos personales y profesionales así como la negación a violarlos f. Servicio a los otros

Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.

Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.

Comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.

Comprender la importancia de tales principios para el beneficio del paciente, de la sociedad y la profesión, con especial atención al secreto profesional.

Saber aplicar el principio de justicia social a la práctica profesional y comprender las implicaciones éticas de la salud en un contexto mundial de transformación.

Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.

Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.

Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.

### Competencias específicas

Saber interpretar una analítica normal.

Saber manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificar los componentes básicos de las biomoléculas, reconocer las estructuras de las diferentes biomoléculas, identificar los dominios estructurales de una macromolécula y asociar los dominios estructurales con la función de la macromolécula.

Valorar entre la alteración de la estructura de una biomolécula y posibles estados patológicos que se desarrollen.

Aplicar los conocimientos físicoquímicos de las biomoléculas en la resolución de problemas prácticos. Calcular gráficamente algunas variables físicoquímicas de las biomoléculas.

Clasificar una reacción enzimática en función de las bases enzimológicas estudiadas. Resolver supuestos prácticos utilizando las bases de la enzimología.

Estimar la importancia de la enzimología en relación con el análisis de parámetros clínicos.

Identificar las diferentes rutas metabólicas en las que participan las principales biomoléculas.

Reconocer los principales nutrientes, su relación con las principales macromoléculas, sus acciones específicas en el organismo y su potencial acción terapéutica en algunas patologías metabólicas. Reconocer las bases de los procesos metabólicos, rutas de acoplamiento energético y mecanismo de regulación enzimáticos en diferentes niveles de organización.

Reconocer las bases de los procesos metabólicos, rutas de acoplamiento energético y mecanismo de regulación enzimáticos en diferentes niveles de organización. Resolver problemas de carácter práctico relacionados con las distintas rutas metabólicas.

Relacionar las alteraciones en el metabolismo de las biomoléculas con situaciones clínicas. Asociar la influencia

de los distintos nutrientes en la fisiología y en las enfermedades metabólicas más importantes.

Discutir textos en inglés científico.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los requisitos mínimos para mantener la evaluación continua son:

-Realizar los ejercicios y trabajos propuestos y entregarlos en la fecha establecida

- Asistencia obligatoria a prácticas.

Valoración de evaluación:

- Examen escrito (60 %) compuesto por:

Preguntas tipo test con opción de respuesta múltiple

Preguntas cortas a desarrollar

Resolución de casos prácticos

-Evaluación continua: 20%

- Dinámicas de grupo

- Evaluaciones estudio previo

- Exposiciones, debates

- Trabajos colaborativos, wiki de apuntes, mapas conceptuales

-Realización del trabajo práctico en laboratorio y examen : 20 %

-Para aprobar la asignatura deberán aprobarse todas las partes por separado.

**Teoría:** Los alumnos tendrán la posibilidad de eliminar parte de la materia en la convocatoria del primer cuatrimestre y la segunda parte en la convocatoria del segundo cuatrimestre. Aquellos alumnos que se presenten al examen final completo deberán obtener una calificación mínima de 5. Para eliminar materia en los parciales, se debe superar la nota establecida por el profesor que se comunicará con antelación a los alumnos. Además se puede realizar un parcial cuya fecha no se avisará con antelación y cuya calificación será considerada en la evaluación continua.

-Trabajo de laboratorio: Realización del trabajo práctico en laboratorio y examen : 20 %.Este 20% lo desglosamos en la evaluación de los ejercicios realizados en el laboratorio (10%) y un examen (10%). Hay que tener como calificación mínima de 5 en alguna de las partes para hacer media entre ambas.

- Entregar los ejercicios propuestos en la fecha indicada.

- Se debe superar la parte de teoría y la parte de práctica por separado para superar la asignatura. En la convocatoria extraordinaria deberán presentarse a la parte o partes no superadas.

- Se aplicarán en todos los ejercicios o exámenes teórico/prácticos los criterios de corrección ortográfica correspondientes a las P.A.U. de la CAM 2016.

- Los alumnos que se matriculen por segunda vez o sucesivas en la asignatura deberán cursar la asignatura completa. Estos alumnos podrán elegir entre tener las condiciones de evaluación continua o que su calificación dependa del examen escrito (80%) y del examen de prácticas (20%)

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Feduchi et al. Bioquímica. Conceptos esenciales. 2º ed. Ed. Panamericana. 2015.

Principios de Bioquímica Médica. 4º Edición. Meisenberg G., Simmons WH. Editorial Elsevier. 2017

Fundamentos de Bioquímica Estructural. Teijón Rivera JM. Blanco Gaitán MD. Editorial Tébar Flores. 2017

Fundamentos de Bioquímica Metabólica. Teijón Rivera JM. Blanco Gaitán MD. Editorial Tébar Flores. 2017

Gil A. Tratado de nutrición. bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Tomo I. 2º Ed. Editorial Panamericana. 2010

### Complementaria

Lehninger et al. Principles of Biochemistry. 5th ed. USA: W.H.Freeman; 2008.

Voet D, Voet J, Pratt CW. Fundamentos de Bioquímica. 2ª ed. Panamericana Médica: Buenos Aires; 2006.

Baynes JW, Dominiczak MH. Bioquímica Médica. 2ª ed. Elsevier Mosby: Madrid; 2006.

Reed S. Essential Physiological Biochemistry. 1st ed. Wiley-Blackwell: UK; 2009

Harvey & Ferrier. Bioquímica 5º ed. Ed. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins. 2011.

Campbell et al. Bioquímica Ilustrada. Bioquímica y biología molecular en la era posgenómica. 5º ed. Ed. Elsevier Masson. 2006

Marks A. and Lieberman M. Bioquímica Médica. Ed. Lippincott. 2013

Mathews CK et al. Bioquímica. 3º ed. Ed. Pearson-Addison Wesley. 2002