

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Bioquímica		
Materia	Bioquímica		
Módulo			
Titulación	Grado en Química		
Plan		Código	472
Periodo de impartición	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	2º
Créditos ECTS	6ECTs		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Lucía Citores González, J. Miguel Ferreras Rodríguez, Rosario Iglesias Álvarez, Raquel Muñoz Martínez.		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	luciac@bio.uva.es , josemiquel.ferreras@uva.es , riglesia@bio.uva.es , rmunoz@bio.uva.es		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El estudio de la Bioquímica juega un papel muy importante en la formación de un futuro graduado en química. La Bioquímica es una ciencia moderna, muy dinámica, cuyo origen se encuentra en la química orgánica de principios del siglo XIX. La Bioquímica es la ciencia que estudia la química de los procesos vitales, la organización molecular que subyace a todas las formas de vida. La Bioquímica proporciona conocimientos y aplicaciones prácticas que son importantes en medicina, agricultura, nutrición, antropología, ciencias medioambientales y en muchos otros campos. Su carácter interdisciplinar la convierte en una disciplina universal, lo que significa que los métodos y técnicas bioquímicas se emplean en todos los campos experimentales de ciencias de la vida. Esta asignatura proporciona las bases tanto para la comprensión de otras asignaturas del Grado como para el desarrollo de la futura actividad profesional del graduado en Química.

1.2 Relación con otras materias

Esta es la única asignatura de Bioquímica que van a cursar los estudiantes del grado en Química. Es por ello importante, la adquisición de una serie de conocimientos, incluyendo términos y compuestos, que serán necesarios en aplicaciones bioquímicas incluidas en otras asignaturas del grado como Química Analítica, Química Orgánica y Biotecnología Orgánica. El aprendizaje de estos conceptos les facultará para la utilización de los mismos en otros campos de la Química. La asignatura de Bioquímica establece relaciones interdisciplinares claras, a través de sus distintos bloques de contenidos, con la Química Orgánica II (Química de los productos naturales).

1.3 Prerrequisitos

Recomendaciones: El alumno debería poseer una serie de conceptos básicos previos de Química y de Biología general. Dichos conceptos forman parte del contenido de los cursos preuniversitarios y de asignaturas impartidas durante el primer año del grado en Química. También es aconsejable que el alumno posea conocimientos básicos de inglés.

2. Competencias

2.1 Generales

- G1 Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita
- G2 Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
- G3 Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.



- G4 Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
- G5 Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.
- G6 Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e internet.
- G8 Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
- G9 Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales.

2.2 Específicas

Competencias específicas que atañen al conocimiento y comprensión de la disciplina:

- EC1 Conocer y manejar los aspectos principales de terminología química.
- EC3 Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.
- EC5 Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- EC6 Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.
- EC7 Conocer los métodos fundamentales de análisis y caracterización estructural de compuestos químicos.
- EC8 Reconocer aquellos aspectos dentro de la química que son interdisciplinarios o que suponen una frontera en el conocimiento.

Competencias específicas que suponen la adquisición de habilidades y destrezas de tipo cognitivo:

- EH1 Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.
- EH2 Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- EH4 Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.
- EH5 Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.
- EH6 Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química.

Competencias específicas que suponen la adquisición de habilidades y destrezas de tipo práctico:



- EH7 Manipular con seguridad materiales químicos atendiendo a sus propiedades físicas y químicas y evaluar los riesgos que conlleva su uso.
- EH8 Ser capaz de llevar a cabo en el laboratorio un procedimiento previamente descrito tanto de carácter sintético como analítico.
- EH9 Aplicar con rigor los métodos de observación, medida y documentación de los procedimientos de trabajo en el laboratorio.
- EH10 Manejar la instrumentación básica de laboratorio.

3. Objetivos

En cuanto a los objetivos de aprendizaje se espera que el alumno, una vez concluido el trabajo desarrollado en la asignatura sea capaz de:

- Comprender la estructura de las grandes macromoléculas biológicas (polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas) y de los grandes agregados biológicos (membranas), los factores que la determinan y cómo su función está condicionada por su estructura.
- Conocer los aspectos más básicos del funcionamiento de las células y entenderlos en términos químicos.
- Conocer cuáles son las reacciones químicas de mayor importancia en los procesos biológicos, entender sus mecanismos y los factores que las controlan.
- Conocer cuáles son los factores cinéticos y termodinámicos que controlan la acción catalítica enzimática, los procesos cooperativos y los inhibitorios.
- Conocer los aspectos básicos del metabolismo y las rutas metabólicas.
- Conocer los fundamentos de la biosíntesis de proteínas y ácidos nucleicos.
- Adquirir la formación e instrucción práctica necesaria para aplicar de manera satisfactoria los métodos experimentales más sencillos usados en Bioquímica incluyendo aspectos de seguridad.
- Desarrollar una actitud crítica, de perfeccionamiento en la labor experimental y en el análisis de los resultados experimentales.
- Disponer de los fundamentos teóricos que permitan la comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos en términos de procesos químicos.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos y procesos bioquímicos.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: INTRODUCCIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La Bioquímica es una ciencia cuyo objeto es el estudio de la *química de los procesos vitales*. En este bloque introductorio se analizarán en primer lugar cuáles son las *características distintivas de los organismos vivos*. Aunque los organismos vivos son muy diversos, una unidad estructural y funcional, observable a nivel bioquímico, subyace en todos los seres vivos. Estudiaremos *la célula* como unidad estructural y funcional básica de los organismos vivos. Destacaremos *la jerarquía estructural en la organización molecular de un organismo vivo*. Por último estudiaremos *el agua*, la sustancia más abundante en los sistemas vivos. El agua goza de propiedades extraordinarias que afectan a la estructura y a la función de todos los demás constituyentes celulares

b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Enumerar** las características que definen la vida.
- 2- **Explicar** la jerarquía estructural en la organización molecular de un organismo vivo.
- 3- **Reconocer** la célula como la unidad funcional más pequeña de la vida.
- 4- **Explicar** las propiedades de la sustancia más abundante de las células: el agua.
- 5- **Deducir** el comportamiento de diferentes moléculas biológicas en el agua.

c. Contenidos

- 1.- Concepto y contenido de la Bioquímica.
- 2.- Organización estructural de las células.
- 3.- El agua: su papel biológico.

d. Métodos docentes

- 1.-Clase magistral participativa.
- 2.-Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.-Elaboración y exposición de trabajos de grupo.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma adjunto

f. Evaluación



La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de la evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

g. Bibliografía básica

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L., Bioquímica. Curso básico, Ed. Reverté, 2014.
- COX M. y NELSON D.L., Lehninger. Principios de Bioquímica, 5ª edición, Ed. Omega, 2009.
- NELSON, D.L., COX M., Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª edición, Ed. Omega, 2018.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J., Bioquímica, 4ª edición, Ed. Pearson, 2013.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica Ed. Médica Panamericana, 2015.

h. Bibliografía complementaria

- ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D., Biología Molecular de la célula, 5ª y 6ª edición, Ed. Omega, 2008 y 2016.
- VOET D. y VOET J.G., PRATT CW., Fundamentos de Bioquímica. 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.

i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, colección de problemas para desarrollar en las clases prácticas, ejercicios y problemas resueltos, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

Bloque 2: Biomoléculas

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La Bioquímica tiene que responder a la pregunta *¿De qué está constituida la materia viva?*
En este bloque temático se estudiará *la estructura y función de las principales clases de moléculas orgánicas que componen la célula*: los azúcares y los polisacáridos, los ácidos grasos y los lípidos, los nucleótidos y los ácidos nucleicos, los aminoácidos y las proteínas, las vitaminas y finalmente las membranas biológicas. Para cada clase de molécula orgánica estudiaremos en primer lugar la estructura de las *unidades monoméricas* para luego describir las estructuras de las *macromoléculas* y *complejos supramoleculares* (ej. membranas biológicas) derivados de ellas. Destacaremos la importancia de los *enlaces químicos* que unen las subunidades monoméricas y los *enlaces débiles* que mantienen las estructuras tridimensionales de las macromoléculas y de los complejos supramoleculares. Así mismo comprobaremos cómo las subunidades monoméricas en las



macromoléculas poliméricas están dispuestas según secuencias específicas, con un papel informativo esencial para la vida.

Las *membranas celulares* son cruciales para la vida celular. Todas las células están envueltas por una membrana plasmática que actúa como una barrera selectiva permitiendo a la célula concentrar los nutrientes que obtiene de su ambiente y eliminar los productos de desecho del metabolismo celular. Sin la presencia de una membrana plasmática, la célula no podría mantener su integridad como un sistema químico coordinado.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Identificar** los grupos químicos (grupos funcionales) que habitualmente se encuentran en las moléculas biológicas.
- 2- **Identificar** los compuestos orgánicos a partir de los cuales se forman la mayoría de los componentes celulares.
- 3- **Definir** los enlaces químicos que unen las subunidades monoméricas de polisacáridos (enlaces glucosídicos), ácidos nucleicos (enlaces fosfodiéster) y proteínas (enlaces peptídicos).
- 4- **Definir** los tipos de enlaces débiles que mantienen las estructuras tridimensionales de las macromoléculas y de los complejos supramoleculares.
- 5- **Describir** las tres clases principales de glúcidos según su tamaño: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.
- 6- **Reconocer** los monosacáridos más abundantes en la naturaleza.
- 7- **Distinguir** los isómeros de configuración: enantiómeros, diastereoisómeros y anómeros.
- 8- **Explicar** la estructura y la función de los polisacáridos de reserva más importantes: almidón y glucógeno.
- 9- **Explicar** la estructura y la función de los polisacáridos biológicos con función estructural: celulosa, quitina, peptidoglucano, glucosaminoglucanos.
- 10- **Describir** los diferentes tipos de lípidos biológicos indicando su estructura química, propiedades físicas y papel funcional.
- 11- **Identificar** los diferentes tipos de lípidos biológicos por su estructura química.
- 12- **Describir** el papel de los glucoconjugados como transportadores de información dentro de la célula.
- 13- **Describir** la estructura función y propiedades de los nucleótidos y ácidos nucleicos.
- 14- **Describir** la estructura tridimensional para el DNA formulada por Watson y Crick.
- 15- **Exponer y argumentar** toda la base científica en la que se apoyaron Watson y Crick para establecer su modelo sobre la estructura tridimensional del DNA.
- 16- **Describir** las características estructurales comunes de los 20 aminoácidos estándar encontrados en las proteínas.
- 17- **Reconocer** los 20 aminoácidos estándar de las proteínas por su cadena lateral (grupo R).
- 18- **Diferenciar** las propiedades químicas de los grupos R de los 20 aminoácidos estándar de las proteínas.



- 19- **Definir** los cuatro niveles de estructuración de las proteínas.
- 20- **Describir** las estructuras secundarias más frecuentes en las proteínas: hélice α , conformación β y giro β .
- 21- **Argumentar** que la secuencia de aminoácidos de una proteína determina la estructura tridimensional de la proteína y su función.
- 22- **Comparar** la estructura y función de los dos tipos principales de proteínas celulares: proteínas fibrosas y proteínas globulares.
- 23- **Argumentar** la importancia del plegamiento correcto de las proteínas celulares: fibras amiloides y enfermedades degenerativas.
- 24- **Describir** los componentes moleculares que forman las membranas biológicas y cómo se estructuran.
- 25- **Analizar** la dinámica de las membranas biológicas en las que los lípidos y proteínas se desplazan unos con respecto a otros.
- 26- **Definir** los diferentes tipos de transporte de moléculas pequeñas a través de las membranas biológicas.
- 27- **Conocer** riesgos y precauciones en el manejo del material de laboratorio
- 28- **Manejar** los materiales e instrumentos básicos en un laboratorio de bioquímica y Biología Molecular.
- 29- **Utilizar** técnica electroforética para separación de proteínas y ácidos nucleicos.
- 30- **Utilizar** técnicas espectrofotométricas para determinar la concentración de proteínas.
- 31- **Analizar** datos experimentales.

c. Contenidos

Contenidos teóricos:

- 1.- Carbohidratos
- 2.- Lípidos
- 3.- Proteínas
- 4.- Ácidos nucleicos
- 5.- Vitaminas
- 6.- Estructura y función de las biomembranas

Contenidos prácticos:

- 1.- Ensayo con proteínas
 - Caracterización de proteínas mediante electroforesis en geles de poliacrilamida.
 - Estudio de la capacidad de las lectinas para aglutinar glóbulos rojos (ensayo de hemoaglutinación).
 - Determinación de la concentración de proteínas mediante el método del Biuret.
- 2.- Ensayo con ácidos nucleicos:
 - Electroforesis de DNA en geles de agarosa y determinación de su longitud en número de pares de bases.



3.-Ensayo con azúcares:

- Identificación de azúcares mediante el método de Fehling y prueba con el reactivo Lugol.

d. Métodos docentes

- 1.-Clase magistral participativa.
- 2.-Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.-Elaboración y exposición de seminarios
- 4.-Prácticas de laboratorio

e. Plan de trabajo

Ver cronograma adjunto

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos, evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

La evaluación de los alumnos en materias de tipo práctico se realizará mediante el seguimiento continuo del trabajo del alumno en el laboratorio. Se valorará el cumplimiento de las obligaciones (uso correcto del material, limpieza, cumplimiento de las normas de seguridad...), el trabajo experimental, cuaderno de laboratorio (claridad y exactitud de las anotaciones y observaciones, corrección en la interpretación de resultados...). La calificación se realizará también con una prueba objetiva tras la finalización de las prácticas.

g. Bibliografía básica

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L., Bioquímica. Curso básico, Ed. Reverté, 2014.
- COX M. y NELSON D.L., Lehninger. Principios de Bioquímica, 5ª edición, Ed. Omega, 2009.
- NELSON, D.L., COX M., Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª edición, Ed. Omega, 2018
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J., Bioquímica, 4ª edición, Ed. Pearson, 2013.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica Ed. Médica Panamericana, 2015.

h. Bibliografía complementaria

- ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D., Biología Molecular de la célula, 5ª y 6ª edición, Ed. Omega, 2008 y 2016.
- VOET D. y VOET J.G., PRATT CW., Fundamentos de Bioquímica. 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.



i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, colección de problemas para desarrollar en las clases prácticas, ejercicios y problemas resueltos, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

Bloque 3: Enzimología

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La siguiente pregunta a la que tiene que responder la ciencia bioquímica y que es el objetivo del tercer y cuarto bloque temático de la asignatura es *¿Cómo se transforma la materia viva a nivel molecular?*

Los organismos vivos existen en un estado estacionario dinámico. En la célula continuamente se sintetizan y degradan pequeñas moléculas, macromoléculas y complejos supramoleculares mediante miles de *reacciones químicas celulares* catalizadas por *enzimas*. Los enzimas se caracterizan por su *enorme poder catalítico* lo que hace posible que las reacciones celulares se lleven a cabo a velocidades significativas. Las enzimas también se caracterizan por su *especificidad* y su *susceptibilidad a la regulación*. Estas características son cruciales para que tenga lugar una regulación efectiva de todos los procesos celulares.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Definir** el concepto de enzima.
- 2- **Enumerar** las distintas clases de enzimas
- 3- **Explicar** las características del centro activo de un enzima.
- 4- **Justificar** desde un punto de vista energético el poder catalítico de los enzimas.
- 5- **Aplicar** los conceptos de velocidad inicial de reacción, constante de Michaelis-Menten (K_m) y velocidad máxima ($V_{máx}$) en un símil de reacción enzimática en presencia y ausencia de un inhibidor.
- 6- **Exponer** de forma detallada el mecanismo de actuación de un enzima.
- 7- **Explicar** el papel de los enzimas reguladores en el metabolismo celular.

c. Contenidos

- 1.- Concepto de actividad enzimática
- 2.- Cinética e inhibición enzimática
- 3.- Mecanismos de acción enzimática
- 4.- Mecanismos reguladores de la actividad enzimática



d. Métodos docentes

- 1.-Clase magistral participativa.
- 2.-Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.-Elaboración y exposición de trabajos de grupo.

e. Plan de trabajo

Ver cronograma adjunto

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos, evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

g. Bibliografía básica

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L., Bioquímica. Curso básico, Ed. Reverté, 2014.
- COX M. y NELSON D.L., Lehninger. Principios de Bioquímica, 5ª edición, Ed. Omega, 2009.
- NELSON, D.L., COX M., Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª edición, Ed. Omega, 2018.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J., Bioquímica, 4ª edición, Ed. Pearson, 2013.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica Ed. Médica Panamericana, 2015.

h. Bibliografía complementaria

- ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D., Biología Molecular de la célula, 5ª y 6ª edición, Ed. Omega, 2008 y 2016.
- VOET D. y VOET J.G., PRATT CW., Fundamentos de Bioquímica. 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.

i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, colección de problemas para desarrollar en las clases prácticas, ejercicios y problemas resueltos, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

**Bloque 4: Metabolismo intermediario**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

En este bloque temático estudiaremos el *metabolismo intermediario*. El metabolismo es la suma de todas las transformaciones químicas que se producen en una célula u organismo, está constituido por miles de reacciones catalizadas enzimáticamente que constituyen las *rutas metabólicas*. El *metabolismo es una actividad muy coordinada y estrictamente regulada* en la que muchos *sistemas multienzimáticos (rutas metabólicas) cooperan* para (1) obtener energía química a partir de energía solar (*fotosíntesis*) o degradando nutrientes ricos en energía obtenidos del ambiente; (2) convertir moléculas nutrientes en las moléculas características de la propia célula, incluidos los precursores de macromoléculas (*rutas catabólicas*); (3) polimerizar los precursores monoméricos en macromoléculas: polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas (*rutas anabólicas*). Es importante destacar que las rutas metabólicas centrales que vamos a estudiar son muy similares en todas las formas de vida.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Recordar** la clasificación de los organismos vivos según su fuente principal de energía (luz solar o compuestos químicos oxidables) y su fuente de carbono para la síntesis de material celular.
- 2- **Explicar** el papel del ATP como molécula transportadora activa en el metabolismo.
- 3- **Explicar** el papel del NADH, NADPH y FADH₂ como moléculas transportadoras de electrones en las reacciones de oxidación-reducción celulares.
- 4- **Distinguir** la misión de las diferentes rutas metabólicas y su regulación en diferentes condiciones celulares.
- 5- **Diferenciar** las rutas catabólicas y anabólicas desde un punto de vista energético y de regulación.
- 7- **Concebir** el ciclo de los ácidos tricarboxílicos como el centro del metabolismo intermediario con funcionalidad degradativa y sintética.
- 8- **Explicar** el acoplamiento entre la transferencia de electrones en la cadena de transporte electrónico mitocondrial y la síntesis de ATP (teoría quimiosmótica).
- 9- **Exponer** la síntesis fotosintética de glúcidos.
- 10- **Exponer** la finalidad del almacenamiento y movilización del glucógeno en el hígado y en el músculo y regulación de ambos procesos.
- 11- **Exponer** el papel de las lipoproteínas en el transporte de lípidos en el plasma sanguíneo.
- 12- **Exponer** y discutir el ciclo del nitrógeno en la naturaleza y la incorporación del amonio en las biomoléculas.



c. Contenidos

- 1.- Concepto de metabolismo y bioenergética.
- 2.- Glucólisis.
- 3.- Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
- 4.- Ruta de las pentosas.
- 5.- Cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
- 6.- Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno.
- 7.- Fotosíntesis.
- 8.- Metabolismo de los lípidos.
- 9.- Metabolismo del nitrógeno.

d. Métodos docentes

- 1.-Clase magistral participativa.
- 2.-Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.-Elaboración y exposición de seminarios

e. Plan de trabajo

Ver cronograma adjunto

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos, evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

g. Bibliografía básica

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L., Bioquímica. Curso básico, Ed. Reverté, 2014.
- COX M. y NELSON D.L., Lehninger. Principios de Bioquímica, 5ª edición, Ed. Omega, 2009.
- NELSON, D.L., COX M., Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª edición, Ed. Omega, 2018.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J., Bioquímica, 4ª edición, Ed. Pearson, 2013.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica Ed. Médica Panamericana, 2015.

h. Bibliografía complementaria

- ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D., Biología Molecular de la célula, 5ª y 6ª edición, Ed. Omega, 2008 y 2016.
- VOET D. y VOET J.G., PRATT CW., Fundamentos de Bioquímica. 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.



i. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, colección de problemas para desarrollar en las clases prácticas, ejercicios y problemas resueltos, materiales adicionales, etc.) en la página web de la asignatura. La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

Bloque 5: Flujo de la información genética

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La Bioquímica debe responder a la pregunta *¿Qué rige las transformaciones moleculares de la materia viva?*

El *descubrimiento de la naturaleza química y la estructura tridimensional del material genético, el DNA*, es uno de los hitos fundamentales de la biología del siglo XX. La secuencia específica de nucleótidos de este polímero lleva codificadas las instrucciones para formar todos los demás componentes celulares y actúa además de molde para la producción de moléculas idénticas de DNA durante la división celular (*replicación*). La comprensión de cómo la información del DNA se convierte en proteínas funcionales vino con el descubrimiento del RNA mensajero y el RNA de transferencia y con la elucidación del código genético. Así, mediante el proceso de *transcripción*, el mensaje genético codificado por el DNA es copiado en forma de RNA mensajero y por último, mediante el proceso de *traducción* el mensaje genético codificado en el RNA mensajero es traducido en los ribosomas para dar una proteína.

En este bloque también se estudiará cómo las proteínas que se están sintetizando en la célula alcanzan su destino final.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1- **Describir** la maquinaria de replicación del DNA.
- 2- **Exponer y discutir** la replicación semiconservativa del DNA
- 3- **Describir** el mecanismo de transcripción del DNA y el procesamiento de los RNAs.
- 4- **Describir** el mecanismo de traducción del mensaje genético
- 5- **Exponer y discutir** los aspectos básicos de la regulación de la expresión génica en procariontes

c. Contenidos

- 1.- Replicación.
- 2.-Transcripción.
- 3.-Traducción y procesamiento de proteínas.
- 4.- Aspectos básicos de la regulación de la expresión genética.

**d. Métodos docentes**

- 1.-Clase magistral participativa.
- 2.-Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.-Elaboración y exposición de seminarios

e. Plan de trabajo

Ver cronograma adjunto

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos, evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final.

g. Bibliografía básica

- STRYER L., BERG J.M., TYMOCZKO J.L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- TYMOCZKO J.L, BERG J.M., STRYER L., Bioquímica. Curso básico, Ed. Reverté, 2014.
- COX M. y NELSON D.L., Lehninger. Principios de Bioquímica, 5ª edición, Ed. Omega, 2009.
- NELSON, D.L., COX M., Lehninger. Principios de Bioquímica, 7ª edición, Ed. Omega, 2018.
- MATHEWS C.K., VAN HOLDE K.E., APPLING D.R., ANTHONY-CAHILL S.J., Bioquímica, 4ª edición, Ed. Pearson, 2013.
- FEDUCHI E., ROMERO C. S., YÁÑEZ, E., BLASCO I., GERCÍA-HOZ C. Bioquímica Ed. Médica Panamericana, 2015.

h. Bibliografía complementaria

- ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D., Biología Molecular de la célula, 5ª y 6ª edición, Ed. Omega, 2008 y 2016.
- VOET D. y VOET J.G., PRATT CW., Fundamentos de Bioquímica. 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.

j. Temporalización por bloques temáticos

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I - 0,2 ECTS	10-16 Septiembre
Bloque II – 2,9 ECTS	17 Septiembre – 10 Octubre
Bloque III - 0,4 ECTS	14 -23 Octubre
Bloque IV – 1,6 ECTS	28 Octubre – 3 Diciembre
Bloque V - 0,6 ECTS	4 -11 Diciembre
Prácticas de laboratorio – 1,5 ECTS	4 – 13 Diciembre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Métodos docentes:

- 1.- Clase magistral participativa.
- 2.- Resolución de ejercicios y casos prácticos de forma individual y en pequeños grupos.
- 3.- Elaboración y exposición de seminarios.
- 4.- Realización de rúbricas.
- 5.- Realización de actividades experimentales en el laboratorio: obtención de datos experimentales, realización de cálculos e interpretación de resultados.
- 6.- Elaboración de informes de laboratorio.

Principios metodológicos: Aprendizaje significativo. Enfoque globalizador. Trabajo colaborativo

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	6	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	6		
Tutorías grupales (TG)	1		
Evaluación	2		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen Final	70%	La prueba se supera con un 5 sobre 10. (*)
Evaluación continua Tutorías de aula (TA) Seminarios (S)	10%	Preparación y exposición de trabajos de grupo (TA). La preparación, exposición de trabajos y asistencia a las Tutorías de Aula (TA) es <i>obligatoria</i> para la obtención de su % de nota correspondiente.
	10%	Resolución de problemas (S). La asistencia y participación en las clases de seminarios (S) es <i>obligatoria</i> para la obtención de su % de nota correspondiente.
Prácticas de laboratorio	10%	Realizar y superar las prácticas de laboratorio es <i>condición necesaria</i> para aprobar la asignatura.

(*) Se le ofrecerá al alumno la posibilidad de realizar una prueba objetiva (fecha a determinar) de los bloques temáticos I, II y III, básicos para la comprensión del resto del programa teórico. Si el alumno *supera esta prueba con un 5 sobre 10* no necesitará examinarse de esta parte de la asignatura en el examen final. En este caso, para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar el examen de los bloques IV y V con un 5 sobre 10. La nota final de la parte teórica se calculará haciendo la media aritmética de las dos pruebas.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Las actividades de la evaluación continua y las prácticas de laboratorio contribuyen a la nota final de la asignatura un 30%, que sólo se tendrán en cuenta cuando se haya obtenido en el examen final un 5 sobre 10.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - En la convocatoria extraordinaria los alumnos realizarán un examen final de toda la asignatura con un valor del 100%.

8. Consideraciones finales

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

En las prácticas de laboratorio se evaluará:

- Actitud del alumno a lo largo del desarrollo de las prácticas.
- Memoria del trabajo práctico entregado por el alumno el último día de prácticas.
- Prueba de evaluación de prácticas de laboratorio tipo test.
- Realizar y superar las prácticas de laboratorio es *condición necesaria para aprobar la asignatura*.

**CRONOGRAMA BIOQUÍMICA - Curso Académico 2019-2020 - Grupo 1****Septiembre**

Nº Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
1		10 T	11 T
2	16 T	17 T	18 S
3	23 T	24 T	25 TA
4	30 T		

Octubre

Nº Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)	J(11:00h)
4		1 T	2 S	
5	7 T	8 T	9 TA	10 T
6	14 T	15 T	16 S	
7	21 T	22 T	23 TA	
8	28 T	29 T	30 T	

Noviembre

Nº Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)	J(11:00h)
9	4 T	5 T	6 S	
10	11 T	12 T	13 TA	
11	18 T	19 T	20 S	21 T
12	26 T	27 T	28 TA	

Diciembre

Nº Semana	L(11:00h)	M(11:00h)	X(11:00h)
13	2 T	3 T	4 S
14		10 T	11 TA



T: Clase teórica.

TA: Elaboración y exposición de trabajos por un grupo de alumnos.

S: Resolución de ejercicios y casos prácticos en pequeños grupos.



**CRONOGRAMA BIOQUÍMICA- Curso Académico 2019-2020 -- Grupo 2****Septiembre**

Nº Semana	L(10:00h)	M(10:00h)	X(10:00h)
1		10 T	11 T
2	16 T	17 T	18 S
3	23 T	24 T	25 TA
4	30 T		

Octubre

Nº Semana	L(10:00h)	M(10:00h)	X(10:00h)	J(10:00h)
4		1 T	2 S	
5	7 T	8 T	9 TA	10 T
6	14 T	15 T	16 S	
7	21 T	22 T	23 TA	
8	28 T	29 T	30 T	

Noviembre

Nº Semana	L(10:00h)	M(10:00h)	X(10:00h)	J(10:00h)
9	4 T	5 T	6 S	
10	11 T	12 T	13 TA	
11	18 T	19 T	20 S	21 T
12	25 T	26 T	27 TA	

Diciembre

Nº Semana	L(10:00h)	M(10:00h)	X(10:00h)
13	2 T	3 T	4 S
14		10 T	11 TA



T: Clase teórica.

TA: Elaboración y exposición de trabajos por un grupo de alumnos.

S: Resolución de ejercicios y casos prácticos en pequeños grupos.

