

**Ficha Docente:**  
**BIOQUÍMICA II Y**  
**BIOLOGÍA MOLECULAR**  
  
**CURSO 2014-15**



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Bioquímica II y Biología Molecular

CARÁCTER: Básica de Ciencias de la Salud

MATERIA: Bioquímica

MÓDULO: Biología

CURSO: Segundo

SEMESTRE: Tercero

CRÉDITOS: 9 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Bioquímica y Biología Molecular II

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof. Dra. Dña. Margarita Fernández García de Castro  
e-mail: [margafdz@ucm.es](mailto:margafdz@ucm.es)

Profesores:

Prof. Dra. Dña. Margarita Fernández García de Castro  
e-mail: [margafdz@ucm.es](mailto:margafdz@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Pilar Iniesta Serrano  
e-mail: [insepi@ucm.es](mailto:insepi@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Almudena Porrás Gallo  
e-mail: [maporras@ucm.es](mailto:maporras@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. M<sup>a</sup> Jesús Oset Gasque  
e-mail: [mjoset@ucm.es](mailto:mjoset@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Carmen de Juan Chocano  
e-mail: [juchoca@ucm.es](mailto:juchoca@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Aranzazu Sánchez Muñoz  
e-mail: [munozas@ucm.es](mailto:munozas@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Sixta Cañadas Correas  
e-mail: [sicada@ucm.es](mailto:sicada@ucm.es)

Prof. Dra. Dña. Almudena Gómez Hernández  
e-mail: [almudenagomez@ucm.es](mailto:almudenagomez@ucm.es)

Prof. Dr. D. Carlos Guillén Viejo  
e-mail: [cguillen@ucm.es](mailto:cguillen@ucm.es)

Prof. Dr. D. Oscar Escribano Illanes  
e-mail: [oescribano@farm.ucm.es](mailto:oescribano@farm.ucm.es)

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar al alumno una visión integrada y coordinada del metabolismo humano, incluyendo una formación básica en Biología Molecular. Se pretende relacionar los procesos bioquímicos a nivel celular con los procesos fisiológicos que tienen lugar en el organismo humano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Considerar las actividades metabólicas de los diferentes tejidos del organismo humano de forma coordinada por mecanismos inducidos por mensajeros.
- Analizar la adaptación del metabolismo humano a diferentes situaciones fisiológicas, considerando diversos estados nutricionales y hormonales.
- Conocer la estructura de los ácidos nucleicos.

## Ficha Docente: Bioquímica II y Biología Molecular

- Proporcionar una formación básica en el área de Biología Molecular.
- Comprender los procesos implicados en la transmisión de la información genética como un requerimiento absoluto de la vida celular.
- Entender los mecanismos que regulan la expresión genética, considerando como objetivo final la comprensión de estos procesos en el organismo humano.
- Conocer los procedimientos y técnicas empleados en el análisis y caracterización de macromoléculas.
- Considerar los aspectos relativos a la Ingeniería Genética, analizando las modificaciones del material genético.
- Describir los usos actuales y potenciales de la tecnología del DNA recombinante, en particular aquellos que resultan útiles en Ciencias de la Salud.
- Relacionar las distintas partes de la materia.
- Relacionar esta disciplina con otras áreas de conocimiento.
- Desarrollar una actitud participativa y activa en el proceso de aprendizaje.
- Adquirir capacidad de trabajo en equipo.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS:

El alumno deberá poseer conocimientos previos de Biología general y de Química general. Dichos conocimientos forman parte del contenido curricular de los cursos de bachillerato.

#### RECOMENDACIONES:

Es conveniente que el alumno haya cursado previamente Bioquímica I

### IV.- CONTENIDOS

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

El contenido de los temas recogidos en el programa de la asignatura hace hincapié en el conocimiento de las vías bioquímicas como base para la comprensión de los sistemas fisiológicos. Además, dado el desarrollo adquirido durante los últimos años por la Biología Molecular, se pretende lograr que los estudiantes de la asignatura comprendan la enorme utilidad de esta ciencia como herramienta en el estudio, no solo de los mecanismos bioquímicos de los organismos vivos, sino también en relación con otras áreas de conocimiento. Con todo ello se intentará plasmar el carácter multidisciplinar que poseen la Bioquímica y la Biología Molecular y su implicación en otras ciencias, incidiendo en sus aplicaciones en las Ciencias de la salud.

#### PROGRAMA DE CLASES MAGISTRALES Y SEMINARIOS (60 horas)

##### 1. CLASES MAGISTRALES:

##### BLOQUE A: SEÑALIZACIÓN CELULAR E INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO

Tema 1. Comunicación celular

Tema 2. Mecanismos de transducción de señales por receptores de membrana

Tema 3. Mecanismos de transducción de señales por receptores intracelulares

Tema 4. Integración del metabolismo de Carbohidratos, lípidos y Proteínas.

Compartimentación y especialización tisular

Tema 5. Adaptación metabólica al ayuno y realimentación

Tema 6. Adaptación metabólica al ejercicio físico y deporte

##### BLOQUE B: BIOLOGÍA MOLECULAR

Tema 7. Estructura de ácidos nucleicos.

Tema 8. Introducción a la genética molecular.

- Tema 9. Organización y Replicación del genoma procariótico
- Tema 10. Variabilidad genética en procariotas: mutación y sistemas de reparación
- Tema 11. Transcripción de los genes procarióticos
- Tema 12. Traducción de mRNAs y su regulación
- Tema 13. Regulación global de la expresión génica bacteriana
- Tema 14. Organización del genoma eucariótico
- Tema 15. Replicación del genoma eucariótico
- Tema 16. Mecanismos de reparación del DNA eucariótico
- Tema 17. Transcripción de los genes eucarióticos
- Tema 18. Procesamiento y maduración del RNA
- Tema 19. Traducción de mRNAs eucarióticas
- Tema 20. Modificaciones postraduccionales y destino de proteínas
- Tema 21. Regulación de la expresión de los genes eucarióticos
- Tema 22. Proliferación celular: regulación del ciclo celular
- Tema 23. Mecanismos básicos implicados en los procesos de diferenciación y muerte celular

### BLOQUE C: TÉCNICAS BIOQUÍMICAS Y MOLECULARES

- Tema 24. Métodos de purificación y análisis de ácidos nucleicos
- Tema 25. Técnicas de caracterización de ácidos nucleicos
- Tema 26. Tecnología del DNA recombinante
- Tema 27. Técnicas de separación e identificación de proteínas
- Tema 28. Técnicas de purificación de proteínas
- Tema 29. Técnicas para la determinación de la estructura proteica

### 2. SEMINARIOS:

En los seminarios se tratarán aspectos complementarios de los temas tratados en las clases magistrales. Asimismo, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen y permitan una mejor comprensión de los contenidos desarrollados en las clases magistrales.

1. Adaptación metabólica a la gestación y a otras situaciones fisiológicas
2. Adaptación metabólica al alcoholismo crónico
3. Resolución de casos prácticos considerando los procesos de replicación, transcripción y traducción
4. Resolución de casos prácticos sobre técnicas de análisis de macromoléculas

### 3. PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (30 horas):

1. Preparación de extractos de hígado de rata, considerando dos situaciones metabólicas: control y ayuno
2. Electroforesis de proteínas en geles de poliacrilamida
3. Hidrólisis del glucógeno
4. Valoración de glucosa
5. Determinaciones enzimáticas: Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa y Fosfoenolpiruvato Carboxiquinasa
6. Valoración de DNA y estudio del efecto hipercrómico
7. Aislamiento y purificación de DNA
7. Digestión con enzimas de restricción
8. Electroforesis de ácidos nucleicos en geles de agarosa
9. Mapas de restricción

## V.- BIBLIOGRAFÍA

## Ficha Docente: Bioquímica II y Biología Molecular

---

- Biología Celular y Molecular. Lodish y col. (5ª Edición, 2005)
- Biología Molecular e Ingeniería Genética (2ª Edición). Herráez. (2012)
- Genes IX. Lewin, B. (2008)
- Introducción a la Biología Celular. Alberts y col. (2ª Edición, 2005)
- Biología Molecular del gen. Watson y col. (5ª Edición, 2006)
- Genomas. Brown (3ª Edición, 2008)
- La Célula. Cooper & Hausmann (5ª Edición, 2009)
- Bioquímica (Libro de texto con aplicaciones clínicas). Devlin. (4ª Edición, 2004)
- Bioquímica. Conceptos esenciales. Feduchi y col. (2011)
- Functional Biochemistry in Health and Disease. Newsholme and Leech (2009)
- Essential Physiological Biochemistry. Stephen Reed (2009)
- Metabolic Regulation. A human perspective. Keith N. Frayn (3rd Edition, 2010)
- Bioquímica con aplicaciones clínicas. Stryer, L. (7ª Edición, 2013)
- Lehninger "Principios de Bioquímica". Cox y Nelson (5ª Edición, 2009)
- Ingeniería Genética y transferencia génica. Marta Izquierdo (2ª Edición, 2001)
- Laboratory investigations in Molecular Biology. SA Williams et al. (2007)

## VI.- COMPETENCIAS

### BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES:

Todas las de la Titulación del Grado en Farmacia.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CEB1. Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula:

- Conocer y describir las características estructurales de las biomoléculas en relación con su función en células de mamífero.
- Conocer la estructura y organización de los genomas y comprender los procesos celulares que contribuyen a que la información genética se transmita eficientemente de unos seres a otros y se exprese en los nuevos individuos, con especial referencia al organismo humano.

CEB3. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados:

- Estudio de parámetros bioquímicos y moleculares en muestras biológicas.
- Utilización del método científico para el planteamiento de hipótesis y resolución de problemas experimentales.

CEB5. Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica:

- Comprender los principios de la biología molecular útiles para identificar dianas terapéuticas, para producción biotecnológica de fármacos y para terapia génica.

## Ficha Docente: Bioquímica II y Biología Molecular

CEB7. Conocer las propiedades de las membranas celulares y la distribución de fármacos:

- Describir las vías de transducción y amplificación de señales en respuesta a hormonas, metabolitos y factores de crecimiento.

CEB9. Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos:

- Explicar los mecanismos de regulación y de interrelación existentes entre las diferentes rutas metabólicas en los diferentes tejidos del organismo humano.
- Conocer la implicación de las principales rutas del metabolismo, en relación con los procesos fisiológicos humanos.

CEB15. Adquisición de los conceptos generales y principios de la herencia y mutaciones.

CEB16. Adquisición de los conocimientos de los conceptos de gen, alelos, y su expresividad, ligamiento y recombinación.

CEB17. Adquisición de los conocimientos de la base química genética, así como el código genético y su traducción.

CEB18. Adquisición de los conocimientos de los conceptos básicos de la genética molecular y su aplicación en la investigación.

CEB20. Adquisición de los conocimientos de los conceptos básicos de las enfermedades con base genética.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Adquisición de los conocimientos básicos necesarios para la comprensión de los procesos metabólicos, de su aplicación al estudio de las diferentes patologías humanas y al estudio de la distribución de fármacos.
2. Conocimiento de la estructura de las biomoléculas en relación con su función.
3. Conocimiento e interpretación de los mecanismos genéticos moleculares básicos y su aplicación a la patología humana.
4. Conocimiento de las técnicas analíticas para realizar diagnóstico molecular de enfermedades humanas y para evaluar, a nivel molecular, la eficacia terapéutica de fármacos.
5. Capacidad de análisis de los mecanismos de expresión génica con objeto de poder diseñar estrategias de obtención de fármacos y de terapia génica utilizando técnicas de clonación.
6. Adquisición de habilidades prácticas en la determinación de parámetros bioquímicos y moleculares en muestras biológicas.
7. Conocer los conceptos generales y los principios de la herencia y las mutaciones.
8. Conocer los conceptos de gen, alelos, y su expresividad, ligamiento y recombinación.
9. Conocer la base química genética, así como el código genético y su traducción.
10. Conocer los conceptos básicos de la genética molecular y su aplicación en la investigación.

## VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral y	Explicación de	60	2,4	Competencias Básicas,

## Ficha Docente: Bioquímica II y Biología Molecular

Seminarios	fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas. Presentación y discusión de casos prácticos.			Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	30	1,2	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	15	0,6	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	100	4,0	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
Examen	Pruebas orales y escritas.	10	0,4	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9, CEB15-CEB18,

				CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-10
--	--	--	--	---

## IX.- METODOLOGÍA

*Las clases magistrales* se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán ejercicios que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopias o a través del Campus Virtual.

En *los seminarios* se tratarán aspectos no comentados en las clases magistrales sobre los diferentes temas del programa de la asignatura. Asimismo, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen y complementen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

*Las clases prácticas en el laboratorio* están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrán actividades dirigidas a la *elaboración de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere necesario presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática que permitan mostrar, tanto al profesor como al alumno, los conceptos que necesiten de un mayor trabajo para su aprendizaje.

## X.- EVALUACIÓN



**La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria.** La superación de la asignatura requerirá la obtención de, al menos, el 50% de la puntuación total, evaluando los siguientes criterios:

- Valoración de las pruebas orales y/o escritas: 70% de la calificación final.
- Evaluación interactiva presencial o no presencial, incluyendo la realización de prácticas de laboratorio, elaboración de trabajos monográficos, y la participación activa en seminarios, tutorías y foros de discusión: 30% de la calificación final.

La superación de las pruebas orales y/o escritas, así como la realización y superación de la totalidad de las prácticas de laboratorio son imprescindibles para poder valorar los demás criterios de la evaluación. También será requisito imprescindible que el/la estudiante haya asistido a la totalidad de las clases prácticas de laboratorio y, al menos, al 70% del resto de actividades de carácter presencial.