

### DATOS DE LA ASIGNATURA

Denominación:	BIOQUÍMICA AVANZADA			Código:	57222
Clase:	Optativa			Curso:	3º
Carácter:	Cuatrimestral			Cuatrimestre:	1
Créditos LRU:	6	Teóricos:	6	Prácticos:	0
Créditos ECTS:	5,5	Horas totales asignatura:	137,5		
Descriptores: (BOE)	Transmisión y control de la información génica. Receptores y sistemas de transducción de señales. Mecanismos de acción hormonal.				

**Departamento:** Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica

**Área de conocimiento:** Bioquímica y Biología Molecular

### PROFESORADO

	Nombre	Ubicación	Horario tutorías
<b>Responsable(s):</b>	Nilda Gallardo Alpizar David Agustín León Navarro	Fac. Ciencias Químicas. Edificio San Alberto Magno	M, X, J: 16:30- 18:30 h
<b>Otros:</b>			

### PLANIFICACIÓN DOCENTE

#### 1. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Específicos: **El alumno debe conocer y entender:**

- La organización, composición y estructura de los ácidos nucleicos: DNA y RNA así como las enzimas encargadas de la digestión de ácidos nucleicos: las endonucleasas de restricción.
- El proceso de replicación tanto en procariontes como en eucariontes.
- Los diferentes tipos de mutaciones y los mecanismos de reparación de dichas lesiones.
- El proceso de la transcripción y las enzimas encargadas de ello, así como la maduración de las moléculas de RNA.
- Las características del código genético y el proceso global de la traducción. Los mecanismos de control de la expresión génica en procariontes y eucariontes.
- La estructura y las funciones del citoesqueleto.
- Los mecanismos de la comunicación celular, los receptores implicados y la secuencia de acontecimientos que tiene lugar.
- Las etapas del ciclo celular eucarionte, los puntos de control del ciclo celular y las consecuencias de escapar a dichos controles. La actividad de oncogenes y protooncogenes.
- Las características del sistema inmune y el proceso de generación de anticuerpos.

## 2. COMPETENCIAS Y DESTREZAS TEÓRICO-PRÁCTICAS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

**El alumno debe saber utilizar:** la nomenclatura y terminología relativa a los ácidos nucleicos y la Biología Molecular con la precisión requerida en el campo científico.

**El alumno debe desarrollar la capacidad de:** resolver e interpretar los resultados de diferentes problemas, buscar diferentes fuentes de información, en el ámbito de la Bioquímica y la Biología Molecular, contrastar la información, evaluarla y presentarla de forma científicamente correcta.

**El alumno debe desarrollar habilidades para:** la transmisión de la información científica de forma escrita y oral.

## 3. TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

### BLOQUE I. RUTAS DE LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Tema 1. **Ácidos nucleicos: DNA y RNA.** Visión preliminar de las funciones biológicas de los ácidos nucleicos. DNA como material genético. Composición y estructura. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria del DNA: hélices B. Estructura secundaria del DNA: conformación A. Estructura secundaria del DNA: conformación Z. Estructura de orden superior de DNA y RNA. Condensación del DNA en eucariontes.

Tema 2. **Replicación de ácidos nucleicos.** Características generales de la replicación. Enzimología de la replicación: requerimientos de la reacción; mecanismo de la reacción; DNA polimerasas. Etapas en el proceso de replicación en procariotas: iniciación, elongación y terminación. Replicación en eucariontes.

Tema 3. **Mutaciones y mecanismos de reparación.** Concepto de mutación. Clasificación de las mutaciones. Tipo de célula que sufre la mutación. Mutaciones puntuales/medianas. Causas y mecanismos básicos de las mutaciones. Mecanismos de reparación del DNA dañado. Reparación de errores cometidos durante la replicación. Reversión directa de la lesión. Reparación por escisión de bases. Reparación por escisión de nucleótidos. Reparación por recombinación homóloga. Respuesta SOS de reparación.

Tema 4. **Transcripción: síntesis de RNA.** Introducción. Concepto de transcripción. Diferencias y similitudes con la replicación. Concepto de gen. Enzimología de la transcripción. Etapas en el proceso de la transcripción. El proceso de transcripción en células procariotas. El proceso de transcripción en células eucariotas.

Tema 5. **Procesamiento y maduración del RNA.** RNA primario de transcripción. Procesamiento del mRNA en eucariotas: adición de una caperuza al extremo 5'; eliminación de intrones y empalme de exones (splicing); adición de una cola poli-A en el extremo 3'. Procesamiento alternativo del RNAm. Procesamiento del RNAr y RNAt.

Tema 6. **Traducción: síntesis de proteínas.** Antecedentes y características generales del código genético. Desciframiento del código genético. Modelos de representación. Características específicas del código genético. Características de la traducción. Principales componentes de la maquinaria implicada en la traducción. Etapas de la traducción: iniciación, elongación y terminación.

Tema 7. **Regulación de la expresión génica.** Introducción. Principios de la regulación génica. Regulación de la expresión génica en procariotas: operón lactosa; operón triptófano; operón arabinosa. Regulación de la expresión génica en eucariotas

Tema 8. **Tecnología del DNA recombinante.** Introducción. Manipulación genética: del gen a la proteína y de la proteína al gen. Endonucleasas de restricción. Secuenciación de DNA. Amplificación de DNA por PCR. Fundamentos y automatización. Construcción de mapas de restricción. Uso de RFLPs como marcadores genéticos. DNA recombinante y clonación. Vectores de clonación. Introducción de DNA en células. Selección de células portadoras de DNA recombinante.

## **BLOQUE II. ASPECTOS MOLECULARES DE BIOLOGÍA CELULAR**

Tema 9. **El citoesqueleto. Naturaleza del citoesqueleto.** Microfilamentos: ensamblaje y desensamblaje; organización; asociación con la membrana plasmática; proteínas de unión a actina. Microtúbulos: estructura; ensamblaje e inestabilidad dinámica; el centrosoma y la organización de los microtúbulos; reorganización de los microtúbulos durante la meiosis. Filamentos intermedios: proteínas; ensamblaje; organización intracelular. Componentes estructurales de la matriz extracelular. Su interacción con el citoesqueleto. Motores citoplasmáticos.

Tema 10. **Mecanismos moleculares de la transducción de señales.** Introducción. Tipos de señalización. Funciones de los receptores. Tipos de receptores según el mecanismo de transducción de la señal. Receptores canales iónicos. Receptores acoplados a proteínas G: Activación de adenilil ciclasa y cascada del cAMP; activación de CREB; activación de fosfolipasa C; IP<sub>3</sub> y DAG. Papel del ión calcio como mensajero intracelular. Receptores con

actividad enzimática intrínseca: Receptores con actividad tirosina quinasa (RTKs). Tipos. Vías efectoras activadas por RTKs. Dominios SH2 y SH3. Activación de la cascada de la MAP quinasa. Receptores con actividad guanilato ciclasa. cGMP y óxido nítrico (NO) como segundos mensajeros. Receptores de citoquinas. La ruta JAK-STAT. Fosfoproteín fosfatasas, su importancia en la transducción de señales. Hormonas esteroideas y sus receptores. Regulación de receptores.

Tema 11. **Ciclo celular y cáncer.** Fases de ciclo celular. Regulación del ciclo celular por señales externas. Mecanismos del control del ciclo celular. Aspectos esenciales en mamíferos. Ciclinas y Cdks. Papel de los puntos de control (*checkpoints*). Características de las células tumorales. Causas de transformación celular. Transformación por virus DNA. Oncogenes y proto-oncogenes. Oncogenes y señalización celular. Supresores tumorales. Apoptosis.

Tema 12. **Bases moleculares de la respuesta inmune.** Organización del sistema inmune. Especificidad del sistema inmunitario. Memoria de la respuesta inmunitaria. Tolerancia. Células y moléculas del sistema inmune: Receptores de las células T. Proteínas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC) y presentación del antígeno. Respuesta inmunitaria celular: activación de células T citotóxicas y células T colaboradoras. Respuesta inmunitaria humoral: activación de las células B para la producción de anticuerpos. Anticuerpos: tipos y funciones. Estructura. Generación de la diversidad de anticuerpos. Preparación de anticuerpos monoclonales.

#### 4. DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES

	H O R A S			TOTAL
	Tiempo presencial	Factor aplicable	Tiempo personal	
Clases magistrales	37	1,5	55,5	92,5
Laboratorio	0	0	0	0
Tutoría obligatoria	4	0	0	4
Seminario / talleres	7	1,5	10,5	17,5
Trabajo individual	0	0	0	0
Evaluaciones continuas	2	2	4	6
Exámenes periodos establecidos	6	2	12	18
<b>Tiempos totales</b>	<b>56</b>		<b>82</b>	<b>138</b>

#### 5. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

*Consultar el horario semanal del curso y el calendario de prácticas publicado en la página web de la Facultad de Ciencias Químicas.*

<http://www.uclm.es/cr/fquimicas/indexr.htm>

#### 6. METODOLOGÍA DOCENTE

Clases magistrales. Impartidas en dos Bloques.  
 Seminarios: de discusión de conceptos, de interpretación de resultados de investigación, de búsqueda de información y de elaboración de trabajos bibliográficos de actualidad para exponerlos oralmente. Para desarrollar los seminarios se indicará a los estudiantes el estudio de artículos científicos (a su disposición en la página web del curso o a buscar en el sitio web de la Biblioteca Nacional de Medicina y del Instituto Nacional de Salud de USA, (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) de temas concretos que tocan aspectos relacionados con grandes áreas dentro del campo de la Bioquímica. Adicionalmente encontrarían artículos recientes de revisión y editoriales científicos para profundizar en algunos temas.  
 Examen parcial para evaluar los contenidos de clases teóricas y seminarios de cada Bloque de la asignatura.  
 Examen final para evaluar los contenidos de clases teóricas y seminarios de la asignatura.

#### 7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consistirá en la evaluación continua de los conocimientos teóricos y de la capacidad de resolución de problemas en el aula, que demuestre la adquisición de las competencias correspondientes. Se evaluará la participación activa de los estudiantes en los seminarios y el empleo del vocabulario y la terminología apropiados. Se evaluará la capacidad de relacionar e integrar conocimientos de las diferentes partes de la asignatura.  
 Se evaluará la capacidad de extraer las ideas fundamentales de una publicación científica.  
 Al finalizar cada bloque de clases teóricas y seminarios, se realizará una prueba intermedia de 1 hora de duración, se emplearán preguntas cortas de desarrollo y tipo test para evaluar los conceptos adquiridos en clases teóricas presenciales y en los seminarios de cada Bloque. En total dos evaluaciones. El examen aprobado con una calificación igual o superior a 5 supondrá la liberación de la parte correspondiente de cara al examen final.  
 En caso contrario, el alumno pasaría a ser evaluado únicamente con un examen final que englobaría los conocimientos adquiridos en clases de teoría y seminarios de toda la asignatura.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **“Biología Molecular de la Célula”**. Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Cuarta edición. Ediciones omega. 2004.
- **“Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética”**. José Luque y Ángel Herraiz. . Edición Harcourt. 2001.
- **“Biología Molecular del Gen”**. Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, Losick. 5º edición. 2005. Editorial médica panamericana. - **“Biochemistry”**. Moran et al. Ed.: Prentice Hall, 1994.
- **“Cell and Molecular Biology”** (3º ed), G.Karp. Ed.: Wiley, 2002.
- **“Biochemistry”** (5ª ed), T.M. Devlin. Ed.: Wiley, 2002.
- **“Conceptos de genética”**, William S. Klug, Michael R. Cummings (5º ed). Ed.: Prentice Hall, 2000.
- **“Molecular biotechnology” : principles and applications of recombinant DNA**, Bernard R. Glick and Jack J. Pasternak (3ª ed) Ed.: ASM Press, 2003.
- **“Genética”**, Anthony J.F. Griffiths. Ed.: McGraw-Hill Interamericana de España, 2002.
- **“Biochemistry”**. D. Voet and J.G. Voet. Ed.: John Wiley and sons, 1995.
- **“Bioquímica”**. Mathews and Van Holde. Ed.: McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- **“Biochemistry”**. Garret et al. Ed.: Harcourt Brace, 1999.
- **“Bioquímica”**. Lubert Stryer. Ed.: Reverté, 1999.

## 8.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

En la página web de Pubmed, motor de búsqueda de libre acceso a la base de datos MEDLINE de citas y resúmenes de artículos de investigación biomédica, se halla disponible de manera gratuita los siguientes libros para su consulta cuya lectura es muy recomendable para cursar la asignatura de Bioquímica Avanzada.

“**Molecular Biology of the Cell**”. 4th edition. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. New York: Garland Science; 2002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

“**Molecular Cell Biology**”, 4th Edition. Harvey Lodish, Arnold Berk, S Lawrence Zipursky, Paul Matsudaira, David Baltimore, and James Darnell. New York: W. H. Freeman; 2000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>

“**Genomes**”, 2nd Edition Terence A Brown. Department of Biomolecular Sciences, UMIST, Manchester, UK Oxford: Wiley-Liss; 2002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21128/>

“**The Cell**”, 2nd Edition A Molecular Approach Geoffrey M Cooper. Boston University Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/>

“**Biochemistry**”, 5th Edition Jeremy M Berg,<sup>1</sup> John L Tymoczko,<sup>2</sup> and Lubert Stryer<sup>3</sup>. New York: W H Freeman; 2002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21154/>