

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Bioquímica y Biología Molecular I	Biosíntesis de Macromoléculas	2º	4º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> Dra. Ana Linares Gil 			Departamento: Bioquímica y Biología Molecular I, Edificio de Biología (4ª Planta), Facultad de Ciencias. Ana Linares Gil, analinar@ugr.es , despacho 8		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, Miércoles y Viernes de 10-12h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Comprensión de textos en inglés científico. Tener cursadas las asignaturas de Química Orgánica, Fundamentos de Bioquímica, Biología Celular e Informática aplicada a la Bioquímica.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> - Replicación y reparación del DNA. - Transcripción en procariotas y eucariotas. - Procesamiento y maduración del RNAs: Transporte y degradación de RNAs. - Traducción. Degradación de proteínas. - Mecanismos moleculares del direccionado de proteínas a diferentes estructuras y compartimentos celulares. - Mecanismos de internalización de componentes extracelulares 					

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CB1: 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
- CB3: 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
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG1: Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- CG3: Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado
- CG5: Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CT1: Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT5: Saber aplicar los principios del método científico.
- CT6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CT7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CT8: Saber leer de textos científicos en inglés.
- CT9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita.
- CE7: Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
- CE8: Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.
- CE11: Tener una visión integrada del funcionamiento celular, abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.
- CE12: Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y



órganos.

- CE27: Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.
- CE28: Capacidad para transmitir información dentro del área de Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.
- CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Un conocimiento profundo sobre los mecanismos moleculares de la biosíntesis de DNA, RNA y proteínas.
- Los conceptos y significado de la terminología utilizada en Biología Molecular, así como las siglas.
- De la forma más actualizada los mecanismos de regulación de la biosíntesis del DNA, RNA y de las proteínas, o sea, la regulación de la expresión de los genes.
- Los mecanismos mediante los cuales tiene lugar la expresión diferencial génica.

El alumno será capaz de:

- 1º Comprender la lectura de la bibliografía especializada debido al conocimiento adquirido en la terminología y sus conceptos.
- 2º Actualizar sus conocimientos relacionados con la regulación de la expresión de los genes.
- 3º Preparar la exposición de un tema relacionado con la regulación de la expresión génica a nivel molecular.
- 4º Adquirir experiencia práctica en el cultivo de células animales para la cuantificación de DNA por medio de citometría de flujo. Interpretar los histogramas de ciclo celular obtenidos en el citómetro de flujo. Relacionar la confluencia del cultivo con la curva de crecimiento y el ciclo celular.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: (1,2 ECTS/ 30 hs)

- Bloque 1: Replicación y reparación del DNA:
 - Replicación en procariotas y eucariotas.
 - Replicación en mitocondrias y virus.
 - Reparación del DNA.
 - Metilación del DNA durante la replicación.
- Bloque 2: Transcripción en procariotas y eucariotas:
 - Transcripción en procariotas y eucariotas.
 - Síntesis del RNA en procariotas.
 - Síntesis del RNA en eucariotas y mitocondrias.
 - Regulación del inicio de la transcripción.
 - Regulación de la transcripción en eucariotas.
 - Control epigenético de la transcripción.
- Bloque 3: Procesamiento y maduración de RNAs. Transporte y degradación de RNAs:
 - Procesamiento y maduración de RNAs.
 - Adición de CAP 5'.
 - Poliadenilación.
 - *Splicing*: Tipos, mecanismos, *splicing* alternativo.
 - Edición del ARN.



- Bloque 4: Traducción. Degradación de proteínas:

- Síntesis de proteínas.
- Regulación de la síntesis de proteínas.
- Importancia de los ARN en la síntesis de proteínas: microARNs, siARNs, Ribointerruptores.

-Bloque 5: Distribución, maduración y degradación de proteínas.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios (0,36 ECTS/9 **hs**): Exposición de trabajos propuestos por el profesor:

- Replicación en eucariotas.
- Síntesis de proteínas en eucariotas.

Tutorías colectivas (0,2 ECTS/5 **hs**)

- Preparación de los equipos de trabajo para los seminarios.
- Entrega y guía de trabajos de investigación para diseñar los protocolos a utilizar en el laboratorio.
- Divulgación Científica.

Prácticas de Laboratorio (0,4 ECTS/10 **hs**)

- Estudio de las fases del ciclo celular y la confluencia del cultivo para analizar la síntesis de DNA en cultivo de célula
- Prácticas de Laboratorio por medio de Citometría de Flujo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, Losick. "Biología Molecular del Gen" (7ª Edición). Panamericana 2016.
- Herraéz. "Biología Molecular e Ingeniería Genética" (2ª Edición). Elsevier 2012.
- Lewin. "Genes, Fundamentos" (2ª Edición). Panamericana 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Müller-Esterl W. "Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida". Reverté, 2008.
- Feduchi, Blasco, Romero, Yáñez. "Bioquímica: Conceptos Esenciales". Panamericana, 2011.
- Lewin, B. "Genes VIII". Oxford University Press. 2003.
- Luque y Angel Herráez. "Biología Molecular e Ingeniería Genética". Harcourt, 2001.
- L Stryer, M Berg, L Tymoczko. "Bioquímica con Aplicaciones Clínicas" Reverté (7ª adicción), 2013

ENLACES RECOMENDADOS

<http://bbm1.ugr.es/>

http://www.biology.arizona.edu/molecular_bio/molecular_bio.html

<http://www.dnai.org/index.htm>

METODOLOGÍA DOCENTE

El proceso enseñanza-aprendizaje es bilateral donde el profesor y los alumnos deben de implicarse conjunta y responsablemente: el profesor debe estimular, facilitar y orientar el aprendizaje y el alumno, debe establecer



compromisos que conlleven a la asistencia a clase, planteamiento de dudas, expresar opiniones, solicitar orientación al profesor y sugerir nuevos enfoques y vías para mejorar la calidad docente. De esta forma se fomenta la adquisición de razonamiento crítico y autocrítico.

- *Clases de teoría y problemas.* Clases magistrales con soporte de TICS donde se expondrán los contenidos fundamentales de cada bloque. Las clases tratarán de fomentar el interés por la materia resaltando los aspectos más interesantes para el alumno sobre los conocimientos que va a adquirir ya que serán la base para la comprensión de otras materias, así como la participación activa del alumnado. El alumnado dispondrá previamente del material gráfico utilizado por el profesor. En este punto se fomentarán las siguientes competencias: CE7, CE8, CE11, CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CE7, CE8, CE11 y CE12.
- *Clases prácticas de laboratorio.* Clases prácticas con participación directa del alumno donde, bajo la supervisión del profesor, van a abordar el estudio de las fases del ciclo celular y la confluencia del cultivo para analizar la síntesis de DNA en dicho cultivo mediante Citometría de Flujo. De esta forma, el alumno tendrá la capacidad de transmitir información, incluyendo la elaboración, redacción y presentación de un informe científico. Con esta metodología se pretende fomentar la capacidad de trabajar en equipo aplicando los principios del método científico. En este punto se fomentarán las siguientes competencias: CT6, CE27, CE28, CE29
- *Tutorías colectivas.* Constituyen una herramienta para el seguimiento del desarrollo del curso, donde se podrán tratar aspectos en los que el alumno necesite profundizar o asentar, cuestiones para resolver dudas sobre la realización de trabajos asignados, sesiones especiales donde se explique la utilización de fuentes de información, redacción de trabajos y funcionamiento de los grupos de trabajo. Se intenta fomentar principalmente la capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo utilizando todas las herramientas informáticas básicas para la comunicación. En este punto se fomentarán las siguientes competencias: CT1, CT2, CT4, CT9, CB1, CB3, CB4, CB5.
- *Seminarios (exposición de trabajos).* A lo largo del curso, los alumnos prepararán clases reducidas en las que presentarán y discutirán sobre contenidos del programa teórico propuestos por el profesor. Para ello, los estudiantes deberán trabajar previamente de forma individual y, después, en grupo de forma colaborativa y responsable. Se proponen dos seminarios que servirán para fomentar que el estudiante desarrolle la capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo, a utilizar las herramientas básicas para se habitúe a consultar la bibliografía recomendada, y, sobretodo, se pretende fomentar la capacidad para transmitir información científica de manera clara y eficaz. En este punto se fomentarán las siguientes competencias: CB1, CB3, CB4, CB5, CT8, CT2, CT4, CT5, CT7, CT9 y CE28

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación ordinaria: El sistema de evaluación empleado es mixto, con una evaluación continuada y una evaluación que se base en pruebas de conocimientos y habilidades. Se evaluará el grado de implicación del alumno, el aprovechamiento de las prácticas y la participación en seminarios y tutorías.

Para superar la asignatura el alumno debe de conseguir 5 puntos sobre un total de 10 que resultará de la evaluación de las distintas partes de la asignatura:

- *Evaluación de los contenidos teóricos, 70%.* La evaluación final de conocimientos se realiza mediante una prueba escrita.
- *Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos), 20%.* Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación en grupo (autoevaluación), bibliografía utilizada, actitud crítica y mediante una pregunta sobre el tema en el examen teórico.
- *Evaluación de las prácticas de laboratorio, 10%.* La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito y la realización de un informe de valoración de la actividad y resultados obtenidos en el laboratorio.
- La evaluación de los contenidos teóricos se realizará mediante dos Pruebas Escritas, en fechas señaladas en el Cronograma, que no serán susceptibles de recuperación.



• Evaluación extraordinaria:

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante un *examen extraordinario* de todos los contenidos teóricos tanto de clases magistrales, seminarios y prácticas. La nota de este examen será el 70% del total, el 10% de la nota obtenida en seminarios a lo largo del curso y el 20% restante de la valoración de prácticas (asistencia, entrega de resultados y examen).

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS:

1. Evaluación de los contenidos teóricos: se evaluarán las siguientes competencias: CE7, CE8, CE11 y CE12. CG1, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CE7, CE8, CE11, CE12.

2. Evaluación de los seminarios: se evaluarán las siguientes competencias: CB1, CB3, CB4, CB5, CT8, CT2, CT4, CT5, CT7, CT9 y CE28

3. Evaluación de los contenidos prácticos: se evaluarán las siguientes competencias: CT6, CE27, CE28, CE29

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

• Evaluación única final:

"De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016, se contempla la realización de una evaluación única final bajo las siguientes condiciones:

1. La evaluación única final, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.

2. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del Departamento al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro, según corresponda, agotando la vía administrativa.

No obstante lo anterior, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas (motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga), podrá solicitarse la evaluación única final fuera de los citados plazos, bajo el mismo procedimiento administrativo.

Para esta asignatura la evaluación única final constará de dos partes claramente diferenciadas: Un examen teórico y otro examen práctico que computarán el 90% y 10% de la nota final, respectivamente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cronograma

2º SEMESTRE	Temas	ACTIVIDADES PRESENCIALES	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES
-------------	-------	--------------------------	-----------------------------



		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías (horas)	Exposición de trabajos (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio prácticas (horas)	Preparación trabajos (horas)
SEMANA 1 28En-1 feb		1					Replicación en procariontes y eucariotas	1		2
SEMANA 2 4feb-8 feb		3					Replicación en procariontes y eucariotas	3		2
SEMANA 3 11feb-15feb		2		2/grupo			Replicación en procariontes y eucariotas Preparación de los grupos y guía del trabajo: Replicación en eucariotas. Entrega de material diseño protocolo de prácticas.			2
SEMANA 4 18feb-22feb		3					Replicación en mitocondrias y virus. Reparación del DNA.			2
SEMANA 5 25feb-1 mar		3					Metilación del DNA durante la replicación.			
SEMANA 6 4-8 mar		3			3/grupo		Transcripción en procariontes y eucariotas: Síntesis del RNA en procariontes y eucariotas. Exposición Seminario: Replicación en eucariotas.			2
SEMANA 7 11-15 mar		3		1/grupo			Síntesis del RNA en mitocondrias. Regulación del			2



							inicio de la transcripci3. Control epigen3tico de la transcripci3. Tutoria/Preparaci3n y gui3 de Trabajo de las Pr3cticas			
SEMANA 8 18-22 mar		3					Procesamiento y maduraci3n RNAs. Adici3n del CA`P5`.			
SEMANA 9 25-29 mar		3		9/G-1 0,5/gru p			Poliadenilaci3n. Splicing. Edici3n del ARN. Estudio fases del ciclo celular... (5,6 abril).			
SEMANA 10 1-5 abr		3	9/G-2 y 3 1/G1 1/G-2 y 3				Citometro G-2 y 3 Estudio fases del ciclo celular... (10-12 abril). Citometro G-1			2
SEMANA 11 8-12 abr		2					S3ntesis de prote3nas. Distribuci3n, maduraci3n y degradaci3n de prote3nas. Gui3 trabajo seminarios: s3ntesis prote3nas eucariotas.			
SEMANA 12 23-26 abr		1				3	S3ntesis de prote3nas. Importancia de los ARN en la s3ntesis de prote3nas. 1ª Prueba temas: B1 y B2.(23 Abril)			



SEMANA 13 29abr-3 may				1,5/gru p	3/G-3		Regulación de la síntesis de proteínas. Entrega y discusión resultados citometría flujo. Exposición Seminario: síntesis proteínas eucariotas (G-3)			1
SEMANA 14 6-10 may					3/G-1 y 2		Exposición Seminario: síntesis proteínas eucariotas (G1 y 2)			
SEMANA 15 27-31 may						3	2ª Prueba Temas: B3, B4 y B5 (27 mayo)			
JULIO							Evaluación Extraordinaria (Julio, 21)			
Total horas		30	10	5	9	6		60	15	15

