



1. DATOS GENERALES

Asignatura: EXPRESIÓN GÉNICA Y SU REGULACIÓN

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 341 - GRADO EN BIOQUÍMICA

Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUÍMICA TO

Curso: 2

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web:

Código: 13315

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 40

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: N

Bilingüe: N

Profesor: ARACELI DEL ARCO MARTINEZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini, despacho 0.26	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	5477	araceli.arco@uclm.es	Lunes, miércoles y jueves de 14 a 15h. Se recomienda concertar cita previa vía email.
Profesor: CARMEN ARRIBAS MOCOROA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Despacho 0.23, Edificio Sabatini	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	5411	carmen.arribas@uclm.es	Lunes, martes y miércoles, de 12 a 14 hrs. Cita previa vía e-mail
Profesor: MARIA RODRIGUEZ PEREZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edif. 6. Dcho 11	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	5435	maria.rodriguezperez@uclm.es	Lunes, miércoles y viernes, de 12 a 14h. Cita previa vía mail.

2. REQUISITOS PREVIOS

Para poder cursar con garantías de éxito esta asignatura los alumnos deberán tener conocimientos previos básicos sobre las materias de Bioquímica y Genética, asignaturas cursadas en el primer curso.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura Expresión Génica y su Regulación proporciona los conocimientos en los procesos moleculares responsables de la biosíntesis de ácidos nucleicos y proteínas, así como de los mecanismos que regulan estos procesos, imprescindibles para la Titulación. Desde las últimas décadas del siglo XX los enormes avances en el conocimiento de los procesos moleculares así como de sus aplicaciones en medicina o en investigación básica, hacen necesario el estudio y comprensión de los mecanismos involucrados en la transmisión de la información genética, así como en la modificación de dicho material genético.

Esta asignatura es fundamental para la comprensión de los conceptos que se impartirán en otras asignaturas del Grado, como: Ingeniería Genética y Biotecnología (3º Curso), Patología Molecular (3º curso) y para la realización del laboratorio Integrado II.

Los conocimientos en los procesos moleculares que median y regulan la expresión génica son imprescindibles en áreas profesionales como son la investigación básica y el diagnóstico molecular de enfermedades ligadas a alteraciones genéticas, así como en las áreas relacionadas con los procesos biotecnológicos.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E01	Expresarse correctamente con términos biológicos, físicos, químicos matemáticos e informáticos básicos.
E07	Conocer la estructura de los genes y los mecanismos de replicación, recombinación y reparación del ADN en el contexto del funcionamiento de las células y los organismos, así como las bases de la herencia y la variación genética y epigenética entre individuos.
E11	Tener una visión integrada del funcionamiento celular tanto del metabolismo como de la expresión génica pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
E13	Manejar correctamente distintas herramientas informáticas para realizar cálculos numéricos, análisis de errores y estadísticos y representar los datos experimentales.
E18	Conocer los principios de la manipulación de los ácidos nucleicos, así como las técnicas que permiten el estudio de la función génica y el desarrollo de organismos transgénicos con aplicaciones en biomedicina, industria, medio ambiente, agricultura, etc.
E20	Conocer las bases bioquímicas y moleculares del control de la expresión génica y de la actividad, localización y recambio de las proteínas celulares.
G01	Poseer y comprender los conocimientos en el área de Bioquímica y Biología Molecular a un nivel que, apoyándose en los libros de texto avanzados, incluya también aspectos de vanguardia de relevancia en la disciplina.
G05	Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.
G06	Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.
T01	Dominio de una segunda lengua extranjera, preferiblemente el inglés, en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Ser capaz de expresarse correctamente con los términos adecuados sobre los diferentes procesos genéticomoleculares que ocurren en la célula.

Conocer los mecanismos reguladores de la síntesis y degradación de proteínas.

Adquirir los conceptos básicos necesarios para la utilización de la tecnología del ADN recombinante.

Comprender los mecanismos moleculares responsables de la expresión génica y de su regulación en células procariontas y eucariotas.

Conocer la estructura y organización básica de los genomas procariontas y eucariotas así como de los mecanismos moleculares responsables de su replicación y modificación.

Familiarizarse con la literatura científica y con la búsqueda y comunicación de la información científica.

Familiarizarse con las técnicas experimentales de estudio de la función génica.

6. TEMARIO

Tema 1: Replicación y reparación del DNA

Tema 1.1 Visión preliminar de las funciones biológicas de los ácidos nucleicos. Concepto de genoma. Genomas celulares y de orgánulos. Genomas DNA y RNA. Dogma central de la Biología Molecular. Genes estructurales y secuencias reguladoras. Organización del material genético en bacterias. Organización del material genético en eucariotas.

Tema 1.2 Replicación del DNA (I). Características del proceso de replicación; Características generales y DNA polimerasas procariontas. Etapas de la replicación del DNA en procariontas; Iniciación, Elongación y Terminación

Tema 1.3 Replicación del DNA (II). Replicación del DNA en eucariotas. Control de la replicación: orígenes de replicación. Modelo de iniciación de la replicación del DNA. Componentes de la replicación eucariotas. Replicación de DNAs lineales: Telómeros y otras estrategias. Otras estrategias replicativas: Circulo rodante, Replicación del Fago λ X174, Replicación del DNA mitocondrial y el lazo D. Retrovirus, Transcripción inversa del RNA.

Tema 1.4 Mutación y reparación. Mutaciones: Tipos. Agentes mutagénicos. Errores de la DNA polimerasa. Reparación del DNA: Mecanismos: Reparación directa, escisión, reparación de apareamientos erróneos, reparación de roturas de doble banda, mecanismos de reparación inducida: respuesta SOS. Mecanismos de reparación en células eucariotas.

Tema 1.5 Recombinación y reordenación génica. Recombinación del DNA. Tipos: Recombinación homóloga y específica de sitio. Mecanismo molecular de la recombinación homóloga. Recombinación específica local en genes de inmunoglobulinas. Elementos génicos transponibles. Transposición simple y transposición replicativa. Amplificación génica.

Tema 2: Transcripción del DNA. Procesamiento de RNAs y mecanismos de regulación

Tema 2.1 Transcripción: Síntesis de RNA. Conceptos generales. Clases de RNA. Transcripción en procariontas: Estructura y función de la RNA polimerasa de E. coli. Promotores y secuencias consenso. Topología de la transcripción. Etapas de la transcripción: Iniciación de la polimerización, elongación y terminación. Transcripción en eucariotas: Diferencias con la transcripción de procariontas, RNA polimerasas y sus funciones, factores de transcripción. Síntesis del mRNA: Estructura y función de la RNA polimerasa II, promotores eucarióticos y secuencias consenso. Síntesis del rRNA: RNA polimerasa I. Síntesis del tRNA: RNA polimerasa III. Inhibidores de la transcripción. Métodos de análisis de la transcripción, interacciones DNA-proteínas, ensayos de foot-printing, run-on, cromatografía de afinidad y estrategias in vivo.

Tema 2.2 Regulación de la expresión génica en procariontas. Significado fisiológico de la regulación de la expresión génica. Estrategia general de la regulación génica: Control del inicio de transcripción. Inducción y represión. Control negativo y control positivo. El operón lactosa en E.coli. El operón arabinosa. El operón trp y atenuación

Tema 2.3 Regulación de la expresión génica en eucariotas (I). Niveles de regulación de la expresión génica en células eucariotas. Diferencias con procariontas. Organización general de los promotores transcritos por la RNA polimerasa II. Regulación a nivel de iniciación de la transcripción. Factores de transcripción. Dominios de unión a DNA de los factores de transcripción. Tipos de factores reguladores de la transcripción en función de sus dominios de unión a DNA. Unión de receptores nucleares esteroides a DNA.

Tema 2.4 Regulación de la expresión génica en eucariotas (II). Mecanismos de modificación del estado de la cromatina: acetilación, deacetilación y remodelación de la cromatina. Regulación de la transcripción por metilación del DNA: importancia del proceso de imprinting. Modelos de herencia epigenética.

Tema 2.5 Procesamiento y maduración del RNA. Procesamiento post-transcripcional del RNA: Tipos de modificaciones y repercusiones funcionales. Eliminación de intrones del transcrito primario: splicing. Clases de intrones y mecanismo de splicing; visión general. Procesamiento del mRNA: Adición de la caperuza (cap), adición de la cola de poliA, corte y empalme de los precursores del mRNA. La reacción de splicing. snRNPs: composición y participación en el mecanismo de splicing. Splicing alternativo: Significado funcional. Trans-splicing. Edición de RNA. Procesamiento del rRNA en procariontas y eucariotas. Procesamiento del tRNA en procariontas y eucariotas. Transporte, localización y estabilidad de los mRNAs. Regulación post-transcripcional mediada por miRNA. Degradación del RNA.

Tema 3: Biosíntesis de proteínas y su regulación

Tema 3.1 Biosíntesis de proteínas (I). Visión general de la traducción. El código genético. Su descubrimiento. Características y propiedades. RNA de transferencia: Función, características estructurales. Activación de los aminoácidos. Aminoacil-tRNA sintetetas. Moléculas de tRNA supresoras.

Tema 3.2 Biosíntesis de proteínas (II). Organización del ribosoma en procariontas: Composición, estructura y auto-ensamblaje. Polirribosomas. Dirección de la traducción del mRNA y de la síntesis de proteínas. Etapas de la síntesis de proteínas: Iniciación, elongación y terminación. Mecanismos de reconocimiento del AUG iniciador. Coste energético. Comparación de los mecanismos de traducción de procariontas y eucariotas. Inhibidores de la traducción. Fidelidad de la traducción, niveles de control.

Tema 3.3 Regulación de la biosíntesis de proteínas. Regulación de la traducción en procariontas. Genes policistrónicos y regulación de la iniciación de la traducción sobre diferentes AUG iniciadores. Regulación de la traducción en eucariotas. Secuencias 5- y 3- no codificantes implicadas. Factores implicados: papel del factor eIF4B y su regulación en respuesta a señales externas.

Tema 4: Regulación génica durante el desarrollo

Tema 4.1 Regulación génica durante el desarrollo Generalidades de los procesos de desarrollo. Regulación génica espacial y temporal. Determinación y diferenciación celular. Irreversibilidad y totipotencia. Modelos sencillos de desarrollo en animales: determinación del sexo en Drosophila y mamíferos, línea somática versus línea germinal. Formación de patrones complejos: el plan corporal básico en Drosophila. Paralelismo entre la formación de patrones corporales en insectos y vertebrados.

Tema 5: Prácticas de Laboratorio

Tema 5.1 Control de la expresión génica en bacterias: Control negativo: el operón lactosa, Control positivo: represión catabólica por glucosa en el operón arabinosa, Utilización del operón lactosa en expresión heteróloga de proteínas en bacterias.

Tema 5.2 Replicación procarionta: Transformación de E. coli con DNA plasmídico

Tema 5.3 Mutación y reparación

Tema 5.4 Control de la expresión génica en eucariotas

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E07 E11 E18 E20 G01	1.32	33	S	N	Para la clase magistral impartida en el aula, sobre los procesos de expresión génica y su regulación, se utilizará soporte informático para ayudar en la visualización de los procesos implicados. Asimismo se utilizarán video y simulaciones dinámicas.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E01 E07 E13 E20 G01 T03	0.24	6	S	N	A los alumnos se les facilitará de forma previa cuadernillos con problemas o casos asociados a los bloques temáticos de la asignatura que no se abordan en las sesiones de prácticas en laboratorio. Los problemas deberán ser entregados resueltos al profesor. Esta actividad NO será recuperable.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E01 E07 E11 E13 E20	0.64	16	S	S	La asistencia a las prácticas se considera como una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas sí será recuperable, ya sea en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 E07 E11 E13 E20 G01 G05 G06 T03	0.16	4	S	S	Al finalizar las sesiones de prácticas se realizará un informe con los resultados prácticos obtenidos que será entregado al profesor para su evaluación. Junto a la memoria se entregarán resueltas cuestiones relacionadas con el contenido de las prácticas. Se evaluarán las dos actividades
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E07 E11 E13 E20 G01 T03	0.04	1	S	N	Se realizarán durante el desarrollo del curso 3 pruebas de progreso de tipo test, presenciales o mediante cuestionarios on-line, se incluirán también cuestiones destinadas a evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas. Esta actividad NO será recuperable
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Lectura de artículos científicos y preparación de reseñas	E07 E11 E20 G01 G05 G06 T01 T02 T03	0.24	6	S	N	El profesor proporcionará a los alumnos artículos científicos relacionados con la asignatura. Los artículos serán expuestos en clase por el profesor para facilitar su comprensión. Los alumnos, de forma individual, deberán seleccionar alguno de ellos para realizar un resumen utilizando la información proporcionada y/o buscando más información si se considerara necesario, que será entregado al profesor para su evaluación. Dicho resumen deberá ser realizado preferentemente en inglés. Esta actividad podrá ser entregada hasta la realización de la prueba extraordinaria, pero una vez evaluada por el profesor no será recuperable.
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Otra metodología	E07	0.04	1	N	-	La realización del trabajo bibliográfico requerirá tutorías antes de su entrega para ser evaluado por el profesor.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 E07 E11 E13 E20 G01 T03	3.2	80	N	-	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E07 E11 E13 E20 G01 T03	0.12	3	S	S	Esta prueba estará compuesta por cuestiones teóricas y problemas a resolver en una proporción similar
Total:				6	150		
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4				Horas totales de trabajo presencial: 60			
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6				Horas totales de trabajo autónomo: 90			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	15.00%	0.00%	Ejecución de los ejercicios. Claridad y corrección de los ejercicios. Participación en clase. Los ejercicios serán corregidos por el profesor y devueltos a los alumnos para su estudio.
Elaboración de memorias de prácticas	5.00%	5.00%	Realización correcta del trabajo experimental propuesto. Elaboración del cuaderno de prácticas. Capacidad crítica ante los resultados experimentales. Claridad y corrección en las respuestas de cuestionarios conteniendo problemas asociados con las prácticas. Integración de conocimientos. Sólo podrán ser evaluados aquellos alumnos que realicen la actividad. La memoria correspondiente a la sesiones prácticas podrá ser reenviado para su evaluación antes de las convocatorias ordinaria y extraordinaria si dicho informe no alcanza 5 puntos. Los problemas asociados a estas sesiones no serán recuperables.
Pruebas de progreso	7.50%	0.00%	Adquisición de conocimientos tanto prácticos como teóricos. Capacidad de integración de conocimientos.
Elaboración de trabajos teóricos	2.50%	2.50%	Claridad y corrección del trabajo escrito. Capacidad de síntesis e interrelación. Capacidad de búsqueda bibliográfica. Ausencia de plagio
Prueba final	70.00%	92.50%	En esta prueba final se incluirán cuestiones relacionadas con el programa teórico de la asignatura. También incluirá problemas relacionados con los resueltos en clase. Se evaluará; la corrección de las respuestas, la adecuación de los planteamientos empleados en la resolución de ejercicios; identificación y explicación de los resultados, así como la redacción de las respuestas y la integración de conocimientos adquirida. Será necesario obtener una nota igual o superior a 4 en esta prueba final para que computen el resto de calificaciones obtenidas en el resto de actividades. En el caso de no ser superada, esta prueba final se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Las calificaciones obtenidas durante el curso en las distintas pruebas se contabilizarán en la proporción indicada para el cálculo de la nota final. Será necesario obtener una nota igual o superior a 4 en esta prueba final para que computen el resto de calificaciones obtenidas en el resto de actividades.

En todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de todas las actividades evaluables resulta en una nota de un 5 o superior (sobre 10).

Evaluación no continua:

La modalidad asignada por defecto al estudiante será la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no se hayan realizado las actividades evaluables que supongan al menos el 50% de la nota de la evaluación total de la asignatura. El cálculo de la nota final se realizará en la proporción indicada.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Las calificaciones obtenidas durante el curso en las distintas pruebas serán mantenidas para la convocatoria extraordinaria. Asimismo, de no superar en dicha convocatoria, si el estudiante lo desea, las calificaciones de las actividades prácticas y elaboración de trabajos teóricos, pero no las obtenidas en la resolución de problemas, se guardarán durante el siguiente curso.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para superar esta convocatoria sólo habrá una prueba final que supondrá el 100% de la nota, siempre y cuando se hayan realizado y haber obtenido una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) en las prácticas de laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Clark, David	Molecular biology : academic cell update	Academic Press/Elsevier		978-0-12-378589-3	2010	Técnicas de Biología Molecular

Griffiths, Anthony J. F.	Genética	McGraw-Hill	8448603680	2010	Genética General
Klug, William S.	Conceptos de genética	Prentice Hall	978-84-205-5014-5	2008	Genética General
Krebs JE, Goldstein, ES, Kilpatrick, ST	Lewin's GENES XII	Jones and Bartlett Learning	9781284104493	2018	
Lewin B	Genes IX	McGraw-Hill	978-970-10-6685-0	2008	
Perera, Julián	Ingeniería genética	Síntesis	84-7738-966-7 (o.c.)	2002	Ingeniería Genética
Pierce, Benjamin C.	Genética : un enfoque conceptual	Médica Panamericana	978-84-9835-216-0	2010	Genética General
	http://bcs.whfreeman.com/pierce1e/				
S. Kilpatrick; E. Goldstein; J. Krebs	Genes, Fundamentos	Panamericana	9786077743385	2012	Bibliografía básica
Selzer, P. M. (Paul M.)	Applied bioinformatics : an introduction	Springer	978-3-540-72799-6	2008	Bioinformática
Tormo Garrido, Antonio	Problemas de genética molecular	Síntesis	84-7738-601-3	1998	Libro de Problemas
Watson JD	Molecular biology of the gene	Pearson CSHL	0-321-50781-9	2008	
Alberts B.	Biología molecular de la célula	Omega	978-84-282-1507-7	2010	