



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Expresión génica / [Gene expression](#)

1.1. Código / Course number

32848

1.2. Materia / Content area

Biología Molecular / [Molecular Biology](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster / [Master \(second cycle\)](#)

1.5. Curso/ Year

Primero / [First](#)

1.6. Semestre / Semester

1º / [1º](#)

1.7. Idioma / Language

Español-Inglés / [Spanish-English](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos de Transcripción y Traducción (nivel grado)

Conocimiento de Genética Molecular (nivel grado)

Todos los estudiantes deberán completar un test de autoevaluación antes del comienzo de las clases. En caso de no superarlo, deberán cursar un breve introductorio que estará disponible *on-line* completar un nuevo test. Este curso estará disponible de forma optativa para todos los estudiantes con independencia de la nota obtenida en el test de autoevaluación.

Conocimientos de la lengua inglesa (nivel B2)



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTS

Concepts of Transcription and Translation (bachelor level)

Concepts of Molecular Genetics (bachelor level)

All students must take a self-assessment test prior the course. Those students failing this test will have to follow a brief introductory on-line course and take another test afterwards. The on-line course will be open to all students enrolled in the course regardless their score in the self-assessment test.

Good skills in English language (B2 level)

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Esta asignatura forma parte de un Máster presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. Además, la asistencia será obligatoria a las sesiones de prácticas en aula, clases de resolución de casos prácticos y sesiones de evaluación.

This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80% of the classroom activities. Moreover, it is mandatory the attendance to in-class practical sessions, to practical cases review sessions and to academic assessment sessions.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador / **Coordinator:** Juan José Berlanga

Departamento de Biología Molecular / **Department of Molecular Biology**

Facultad Ciencias / **Faculty Sciences**

Despacho - Módulo / **Office - Module:** Lab 106 Centro de Biología Molecular Severo Ochoa

Teléfono / **Phone:** +34 91 196 4714

Correo electrónico/**Email:** jberlanga@cbm.csic.es

Página web/**Website:** www.cbm.uam.es

Horario de atención al alumnado: cita previa/**Office hours:** by appointment

Coordinador / **Coordinator:** Luis del Peso

Departamento de Bioquímica Molecular / **Department of Biochemistry**

Facultad Medicina / **Medical School**

Despacho - Módulo / **Office - Module:** Lab 2.5.2 Instituto de Investigaciones Biomédicas

Teléfono / **Phone:** +34 91 585 4440

Correo electrónico/**Email:** luis.peso@uam.es



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTS

Página web/Website: www.bq.uam.es

Horario de atención al alumnado: cita previa/Office hours: by appointment

Profesor / Teacher: [Leandro Sastre](#)

Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols (CSIC)

Despacho - Módulo / Office - Module: [Lab 2.13 Instituto de Investigaciones Biomédicas](#)

Teléfono / Phone: +34 91 585 4437

Correo electrónico/Email: lsastre@iib.uam.es

Página web/Website: www.iib.uam.es/portal/bienvenida

Horario de atención al alumnado: cita previa/Office hours: by appointment

Profesor / Teacher: [Iván Ventoso](#)

Departamento de Biología Molecular/ Department of Molecular Biology

Facultad Ciencias / Faculty Sciences

Despacho - Módulo / Office - Module: [Lab 126 Centro de Biología Molecular Severo Ochoa](#)

Teléfono / Phone: +34 91 196 4809

Correo electrónico/Email: iventoso@cbm.csic.es

Página web/Website: www.cbm.uam.es

Horario de atención al alumnado: cita previa/Office hours: by appointment

Profesor / Teacher: [Miguel Ángel Rodríguez Gabriel](#)

Departamento de Biología Molecular/ Department of Molecular Biology

Facultad Ciencias / Faculty Sciences

Despacho - Módulo / Office - Module: [Lab 106 Centro de Biología Molecular Severo Ochoa](#)

Teléfono / Phone: +34 91 196 4816

Correo electrónico/Email: marodriguez@cbm.csic.es

Página web/Website: www.cbm.uam.es

Horario de atención al alumnado: cita previa/Office hours: by appointment

Profesor / Teacher: [María Tiana Cerrolaza](#)

[Investigadora Contratada](#)

Departamento de Bioquímica Molecular/ Department of Biochemistry

Facultad Medicina / Medical School

Despacho - Módulo / Office - Module: [Lab 2.5.2 Instituto de Investigaciones Biomédicas](#)

Teléfono / Phone: +34 91 585 4442

Correo electrónico/Email: mtiana@iib.uam.es

Página web/Website: www.bq.uam.es

Horario de atención al alumnado: cita previa/Office hours: by appointment



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTS

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Además de las competencias Generales (CG1-CG6), Básicas (CB6-CB10) y Transversales (CT1,-3,-5,-6,-8,-9,-10), los estudiantes adquirirán las siguientes competencias específicas:

- Los estudiantes adquirirán un conocimiento integral de los principales mecanismos implicados en el proceso de expresión génica, estudiando tanto los factores implicados en dicho proceso como su regulación, además de la metodología empleada en su estudio.
- Los estudiantes adquirirán competencias que les permitirán comprender y analizar de forma crítica los estudios más recientes en este campo, además de plantear y resolver problemas específicos de esta área de investigación aplicando los conceptos y metodologías estudiados.
- Los estudiantes comprenderán los principios, ventajas y limitaciones de las metodologías masivas ("-ómicas") para el estudio de la expresión génica. Además, serán capaces de interpretar correctamente los resultados obtenidos por tecnologías "-ómicas".
- Los estudiantes serán capaces de extraer información funcional de navegadores genómicos.

In addition to the General (CG1-CG6), Basic (CB6-CB10) and Transversal (CT1, -3, -5, -6, -8, -9, -10) competences, students will acquire the following specific skills:

- Students will gain a comprehensive understanding of the main mechanisms involved in the process of gene expression, both studying the factors involved in this process and its regulation in addition to the methodology used in the study of this matter.
- Students will acquire skills that will enable them to understand and critically analyze the most recent studies in this field, in addition to pose and solve specific question of this area of research by applying the concepts and methodologies studied.
- Students will understand the principles, advantages and limitations of massive methodologies ("-omics") for studying gene expression. They will also be able to correctly interpret the results obtained by "-omic" technologies.
- Students will be able to extract functional information from genomic browsers.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

El programa de esta asignatura pretende dar una visión general e integrada del proceso de expresión génica. Se tomará como referencia la biogénesis del ARN, así como su destino y función dentro de las células, haciendo especial hincapié en los



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTS

aspectos metodológicos, mecanísticos y de regulación, tanto de la transcripción como de la traducción. Además, se introducirán las metodologías de estudio, tanto generales como específicas de este campo, haciendo una amplia revisión desde las más tradicionales hasta las más modernas y vanguardistas. Se prestará especial atención al uso de técnicas masivas, así como de bases de datos y plataformas bioinformáticas.

Programa:

1. Transcripción y procesamiento del RNA. Visión general.
2. Regulación de la estructura de la cromatina.
3. Regulación transcripcional por señales extracelulares.
4. Técnicas ”-ómicas” de análisis de la expresión génica.
5. Sesión práctica: Navegadores genómicos.
6. Proyecto ENCODE.
7. Biología de sistemas y análisis de la expresión génica.
8. Seminario de investigación: transcripción.
9. Traducción. Visión general y metodología.
10. Ribosomas y factores de iniciación de la traducción.
11. Mecanismos de regulación de la traducción I.
12. Mecanismos de regulación de la traducción II.
13. Seminario de investigación: traducción.

The program of this course aims to give a comprehensive and integrated view of the process of gene expression. We will use as reference RNA biogenesis and its fate and function within cells, with particular emphasis on methodological, mechanistic and regulatory aspects of both transcription and translation. In addition, we will introduce the study of methodologies, both general and specific to this field, making a comprehensive review from the most traditional to the most modern and avant-garde. Special attention will be given to the use of massive technologies as well as to databases and bioinformatics platforms.

Program:

1. Transcription and RNA processing. An overview.
2. Regulation of chromatin structure.
3. Transcriptional regulation by extracellular signals.
4. ”-omics” applied to the analysis of gene expression.
5. Practical session: genomic browsers.
6. ENCODE Project.
7. Systems biology and gene expression analysis.
8. Research seminar: transcription.
9. Translation. Overview and methodology.
10. Ribosomes and translation initiation factors.
11. Mechanisms of regulation of translation I.
12. Mechanisms of regulation of translation II.
13. Research seminar: translation.



Asignatura: Expresión génica
Código: 32848
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3 ECTSc

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Transcriptional regulation and its misregulation in disease (2013) Lee, T.I. and Young, R.A. Cell 152:1237-51.

The UCSC Genome Browser: What Every Molecular Biologist Should Know (2014) Mangan ME, Williams JM, Kuhn RM, Lathe WC 3rd. Curr Protoc Mol Biol. 107:19.9.1-19.9.36.

An introduction to systems biology. Uri Alon. Chapman & Hall/CRC (2007)

Ten years of next-generation sequencing technology (2014) Erwin L. van Dijk, Hélène Auger, Yan Jaszczyszyn, Claude Thermes. Trends in Genetics 30:418-26

The ENCODE Project Consortium (2011) A User's Guide to the Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE). PLoS Biol 9(4): e1001046. doi:10.1371/journal.pbio.1001046

Protein Synthesis and Translational Control. Edited by J.W.B. Hershey, N. Sonenberg and M.B. Mathews. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, New York. 2012.

Translational Control in Biology and Medicine. Edited by M.B. Mathews, N. Sonenberg and J.W.B. Hershey. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, New York. 2007.

Biophysical Approaches to Translational Control of Gene Expression. Edited by J.D. Dinman. Springer Science+Business Media. New York. 2013.

The ribosome profiling strategy for monitoring translation in vivo by deep sequencing of ribosome-protected mRNA fragments (2012) Ingolia NT, Brar GA, Rouskin S, McGeachy AM, Weissman JS. Nature Protocols 7:1534-50.

2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

1. Clases teóricas. Exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones) disponible en la página de docencia en red.
2. Clases magistrales. Sesiones en formato de seminario de investigación impartidas por expertos en temas específicos relacionados con la asignatura.
3. Clases prácticas en aula. Se contemplan dos tipos de clases prácticas: práctica en aula de informática para introducir herramientas bioinformáticas para el análisis



Asignatura: Expresión génica
 Código: 32848
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 3 ECTS

masivo de datos; y resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor.

4. Docencia virtual en red. Resolución de casos prácticos propuestos por los profesores a través de la plataforma Moodle de docencia en red.
5. Estudio personal. Aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red.

1. Lectures. Oral presentations by the teacher of fundamental theoretical contents of each issue. In sessions audiovisual material (presentations), available on the network teaching platform, is used.
2. Invited lectures. Oral presentations, in research seminar format, given by experts on specific topics of the field.
3. Practical sessions in the classroom. Two types of practical classes are covered: computer classroom practice to introduce bioinformatics tools for mass data analysis; and resolution by students of exercises and case studies proposed by the teacher.
4. Virtual teaching through the network. Resolution of practical cases proposed by teachers through Moodle online teaching platform.
5. Personal study. Independent learning academically directed by the teacher through the tasks published on the website of online teaching.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas/ Nº hours	Porcentaje/ Percentage
Presencial / Classroom	Clases teóricas / Lectures	19.5	34
	Prácticas en aula / In classroom practice	1.5	
	Realización de exámenes / Exams	3	
	Discusión de casos prácticos / Discussion of case studies	1.5	
No presencial /	Resolución de problemas / Solving exercises	10	66
	Preparación casos prácticos /	19.5	



Asignatura: Expresión génica
 Código: 32848
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 3 ECTS

		N° de horas/ N° hours	Porcentaje/ Percentage
No classroom	Development of case studies		
	Preparación de exámenes / Exams preparation	20	
Carga total de horas de trabajo / Total work load in hours		75	100

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Elaboración de un trabajo escrito consistente en la resolución de un caso práctico. 35% de la calificación final.

Dos exámenes basados en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. 25% cada uno, en total 50% de la calificación final.

Dos ejercicios de autoevaluación realizados a través de la plataforma de docencia en red. 5% cada uno, en total 10% de la calificación final.

Resolución de un ejercicio basado en la práctica en aula de informática. 5% de la calificación final.

Esta asignatura forma parte de un Máster presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales

Elaboration of a written work consisting in solving a case study. 35% of the final grade.

Two examinations based on the practical application of acquired knowledge during the course. 25% each, totaling 50% of the final grade.

Two self-assessment exercises conducted through the network teaching platform. 5% each, totaling 10% of the final grade.

Solving an exercise based on the practical session in the computer room. 5% of the final grade.



Asignatura: Expresión génica
 Código: 32848
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 Nº de créditos: 3 ECTSc

This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80% of the classroom activities.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-2	Bloque transcripción Transcription block	Clases teóricas Clase magistral Prácticas en aula Lectures Invited lectures In class practice	Lectura de bibliografía recomendada Resolución de casos prácticos en red y escritos Autoevaluación Reading of bibliography Solving case studies, written or through the network teaching platform Self-assessment
2-3	Bloque traducción / Translation block	Clases teóricas Clase magistral Lectures Invited lectures	Lectura de bibliografía recomendada Resolución de casos prácticos en red y escritos Autoevaluación Reading of bibliography Solving case studies, written or through the network teaching platform Self-assessment
3	Evaluación Evaluation	Discusión de casos prácticos Exámenes Discussion of case studies Exams	Entrega de ejercicios escritos Preparación de exámenes Delivery of written exercises Exams preparation

*Este cronograma tiene carácter orientativo.

*This schedule is for guidance only.