

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	GENÉTICA MOLECULAR (docencia en inglés)
Códigos <i>Code</i>	202109
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Bioquímica y biología molecular
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Genética molecular
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Tern</i>	2º
Créditos totales <i>total credits</i>	4.5
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Inglés
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: 20 horas de enseñanzas básicas (EB), 14 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of B1 teaching model for each student: 20 hours of general teaching (background), 14 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Rafael Rodríguez Daga
Departamento <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Genética
Categoría <i>Category</i>	Profesor Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	22.2.19
Teléfono <i>Phone</i>	954977551
Página web <i>Webpage</i>	
Correo electrónico <i>E-mail</i>	rroddag@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	<p>The subject of Molecular Genetics studies the molecular basis of inheritance. The course consists in two main blocks; First we will study in depth the function and structure of genes and how DNA replication, transcription and translation are regulated at the molecular level. In the second part we will study the basic mechanisms that regulate cell proliferation, the checkpoints and their implications in human diseases such as cancer. We will also study the relevance of these elements as targets for antiproliferative therapies.</p>
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<p>The subject of Molecular Genetics has several main objectives that will be addressed in two blocks. In the first block, students must first know the molecular mechanisms of eukaryotic transcription and translation; second, the regulatory mechanisms of both processes, including the mechanisms of epigenetic regulation of gene expression, analysis in vivo and global or differential expression analysis using microarrays, third, understand the molecular mechanisms of mRNA processing and maturation and the quality control mechanisms for both proteins and mRNAs; Fourth, understand the processes of replication, recombination and DNA repair. In a second block of the course students will be introduced to the study of cellular processes such as control of eukaryotic cell proliferation. This block is designed so students know the molecular basis of eukaryotic cell proliferation, including the basic machinery of cell cycle control, the various regulatory mechanisms, the different cell</p>

	cycle control transitions and checkpoints . Finally, students should know the implication of the checkpoints in human diseases such as cancer and their importance as targets of antiproliferative drugs.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	Basic knowledge of General Genetics, Genetic Analysis and Genetic Engineering.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Management of scientific literature databases.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	Molecular Genetics is a basic matter and is framed in the training module comprising Biochemistry and Molecular Biology. Within this module Molecular Genetics provides the basics of regulation of eukaryotic gene expression and cell cycle control. The goal is to train students in the use and understanding at the molecular level of genetic pathways that control these processes in order to eventually apply this knowledge to the development of biotechnological strategies to cure or alleviate human diseases such as cancer.

4. Competencias / Skills

Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i>	<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>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</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i>	<p>CG1 - Conocer y comprender los procesos biológicos generales desde un punto de vista molecular, celular, fisiológico y, en su caso, de comunidades, de los seres vivos.</p> <p>CG4 - Comprender el método científico. Conocer, entender y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio y adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>CG5 - Adquirir las habilidades adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.</p> <p>CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.</p> <p>CG7 - Cultivar y manipular células animales, vegetales y microorganismos.</p>

	<p>CG8 - Adquirir, desarrollar y aplicar las principales técnicas de preparación, tinción y observación de muestras biológicas.</p> <p>CG9 - Desarrollar los métodos de adquisición, interpretación y análisis de la información biológica junto con una comprensión crítica de los contextos apropiados para sus uso, mediante el estudio de manuales, monografías, ensayos, artículos originales, etc.</p> <p>CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros</p> <p>CG12 - Ser consciente de la importancia del trabajo en equipo y potenciación de la discusión crítica de objetivos comunes.</p> <p>CG19 - Ser capaz de demostrar capacidad de iniciativa responsable en el ámbito de trabajo.</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>CE12 - Comprender la teoría celular e identificar los distintos componentes celulares y describir los mecanismos moleculares de los principales procesos celulares.</p> <p>CE13 - Comprender el ciclo de división celular y los factores que lo regulan. Identificar y describir los distintos tejidos animales y vegetales en preparaciones histológicas y distinguir las distintas estructuras y funciones de tejidos y órganos animales y vegetales.</p> <p>CE51 - Saber diseñar y ejecutar una metodología experimental de laboratorio con objeto de resolver problemas genéticos reales usando para ello organismos modelo y técnicas y materiales típicos de un nivel experimental básico.</p> <p>CE70 - Deducir posibles funciones de genes, proteínas y metabolitos en función de patrones de expresión, interacciones, localización, o fenotipos de pérdida de función.</p> <p>CE77 - Diseñar estrategias genéticas para abordar un problema biológico.</p> <p>CE78 - Inferir rutas genéticas a partir de fenotipos de mutantes y de cambios de expresión.</p> <p>CE82 - Saber diseñar y ejecutar bien los diferentes pasos de un protocolo de purificación de DNA y de RNA de una muestra biológica, así como determinar su secuenciación.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título</p> <p><i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<p>Perform cultures of microorganisms</p> <p>Apply preparation techniques, staining and observing biological samples</p> <p>Design, analyze and interpret the results of experiments aimed at the disruption of gene function in its most common variants</p> <p>Interpret the phenotypes associated to lack of function key regulators of different checkpoints of the cell cycle.</p> <p>Apply techniques for analyzing DNA content as flow cytometry, and interpret the results.</p> <p>Analyze and interpret different strategies of regulation of gene expression</p>

Acquire habits of discussion on scientific problems
Establish a working hypothesis from experimental data.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / Course Content: Topics

PARTE I	THE FLOW OF INFORMATION IN THE CELL
TEMA 1	TRANSCRIPTION.
1.1	RNA polymerases, transcription factors, formation of the initiation complex
1.2	The transcription cycle
1.3	Promoter TATA box, site of transcription initiation
1.4	Regulatory elements: silencers, enhancers. Insulators. Locus control regions (LCRs). Binding regions to nuclear matrix (MARs)
1.5	RNA processing and quality control
TEMA 2	TRANSCRIPTIONAL REGULATION
2.1	Chromatin modifications
2.1.1	<i>GC island methylation, methylation, acetylation..</i>
2.1.2	<i>Histone deacetylation, Histone variants</i>
2.2	Compaction of chromatin; euchromatin, heterochromatin
2.3	Interference RNA. Transcriptional silencing by RNAi
2.4	Differential expression (tumor cells)
2.5	Analysis of gene expression by microarrays
TEMA 3	TRANSLATION
3.1	The genetic code. Codon usage
3.2	Phases of translation
3.3	Coupling transcription and translation.
TEMA 4	MECHANISMS OF TRANSLATIONAL REGULATION
4.1	Ternary complex, Regulation of translation mediated by uORFs (GCN4), Regulation of translation by hairpin (ferritin, IRE)
4.2	Cap-independent translation (IRES)
4.3	Protein quality control.
TEMA 5	DNA REPLICATION, RECOMBINATION AND REPAIR.
5.1	Replicons
5.1.1	<i>DNA polymerases</i>
5.1.2	<i>Replication forks.</i>
5.1.3	<i>Telomeres and telomerase</i>
5.2	Mutations at the molecular level
5.2.1	<i>DNA repair and mutation.</i>
5.2.2	<i>Mutagens. Consequences of mutation</i>
5.2.3	<i>Homologous and non-homologous recombination. Transposition. Directed mutagenesis</i>
PARTE II	MOLECULAR BASIS OF EUKARYOTIC CELL PROLIFERATION
TEMA 6	THE CELL CYCLE AND ITS CONTROL POINTS
6.1	Mechanisms of cell cycle regulation by cyclinCDK complexes
6.2	Cell cycle regulation by phosphorylation
6.3	Regulation of CDK activity by CKIs. CKIs: types and mechanisms of action

6.4	Monitoring checkpoints mechanisms. The DNA damage and the mitotic checkpoints: molecular mechanisms.
-----	--

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

<p>Metodología general <i>Methodology</i></p>	<p>In the course of Molecular Genetics a mixed teaching method is used. This method is, based on lectures, practical, problem solving and class discussion of the results and completion and presentation of scientific works. The use of the web through the WebCT tool is not used as a teaching method in itself, but as an interface between students and the teacher to share contents and teaching materials, as well as a permanent method of communication that, sometimes it is even in real time.</p>
<p>Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i></p>	<p>The classes are held in the classroom during about 55 minutes. The first 5 minutes of each class are used, if necessary, to discuss planning issues, as well as for resolving possible doubts of the previous class. During the course several series of problems are provided. They will be resolved by students, and discussed in class. This work aims to promote knowledge through study, analysis and problem solving. While is not the final goal, problem solving also fosters teamwork. Exposure and defense of the solutions of the problems in the class promotes individual reflection. In addition to the series of problems, the professor may deliver series of additional problems (which have no score) if during the course the profesor deems it necessary. In the course of Molecular Genetics, a scientific review work has to be delivered at the end of the course. Scientific work aimed at stimulating the literature search, the selection of scientific articles and research topics that are more relevant today. It also allows the exposure of students to different experimental methodologies to be understood and interpreted. Some of the best works will be discussed in class. Students have the opportunity to make individual or group tutoring, so all the learning process will be accompanied with the constant support of the teacher.</p>
<p>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i></p>	<p>The practical classes are conducted in the labs and begin with a brief explanation of the purpose of the practice or the session and for planning. Asistence is mandatory. The subject Molecular Genetics has two scheduled practices, organized in five separate sessions. During the practice, two different model organisms, the</p>

	<p>fission yeast <i>S. pombe</i>, one of eukaryotic organisms in which cell cycle control mechanisms is better known, and <i>C. elegans</i>, a small nematode that has emerged in recent years as an excellent model organism for studying numerous biological problems such as aging, or nervous system development and function. <i>C. elegans</i> allows the use of iRNA technique to transiently control gene expression of target genes in a ease and effective way</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 60% de la calificación procede de la evaluación continua. El 40% de la calificación procede del examen o prueba final. The subject of Molecular Genetics will be evaluated continuously and the final grade will be the sum of the final exam and the notes of the various activities (practices I and II, the two sets of problems, and a written work). As part of the continuous evaluation and to facilitate student self-evaluation, we will have a mid-term exam. This test will consist of the resolution of problems similar to the type of problems that are resolved in the problems series. This exam may be done along with evaluation of practices I and II. It will consist of solving several similar problems plus several questions. In some of these questions the use of certain terms, or keywords, will be positively evaluated.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<p>The second call will be evaluated as the first exam call.</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única. This call will be evaluated as the first exam call.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: The scores for each section are: Rating summary: Problems (2 x 0.5 points) 1 point Written work 1 point Evaluation practise I 1 point Evaluation practise II 1 point Midterm Exam 2 points Final Exam 4 points The approval is achieved with 5 points Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): the maximun score for the first call exam is 4 points and will consist in problems and practical cases plus several questions</p>

	Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): the evaluation criteria will be the same as the first exam call
<p> Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i> </p>	<p> Durante la evaluación continua: At the end of the practical sessions or included in the first exam call, the students will receive a short test in which they will have to answer several questions or solve similar problems to those treated in the practice. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): The evaluation of the practical lessons might be included in the first exam call. In this case the students will have to solve one or two questions related with the cases studied in the practical classes. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): The final exam, second call. This test will be the same type as in the first call and all notes of the continuous evaluation will be kept. </p>
<p> Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i> </p>	<p> Durante la evaluación continua: Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): </p>
<p> Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i> </p>	<p> 1ª convocatoria: The approval is achieved with 5 points 2ª convocatoria: The approval is achieved with 5 points </p>
<p> Material permitido <i>Materials allowed</i> </p>	pen and calculator
<p> Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i> </p>	<p> En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca. </p>
<p> Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i> </p>	

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

Marbán	<ul style="list-style-type: none"> Benjamin Lewin (2010) "Genes IX"
Pearson Ed.	<ul style="list-style-type: none"> WS Klug, MR Cummings (10º Ed) "Conceptos de Genética"
Ed. Panamericana	

	<ul style="list-style-type: none">• B.Pierce (2009/2015) “Genética: Un enfoque conceptual”
Mc Graw Hill	<ul style="list-style-type: none">• Griffiths y col (2008) “Genética”
Oxford University Press	<ul style="list-style-type: none">• David O. Morgan (2007) “The Cell Cycle: Principles of Control”