

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	INGENIERÍA GENÉTICA (docencia en inglés)
Códigos <i>Code</i>	202108
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>	Ingeniería genética
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Tern</i>	1º
Créditos totales <i>total credits</i>	6
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: 27 horas de enseñanzas básicas (EB), 18 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: 27 hours of general teaching (background), 18 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>	Manuel Jesús Muñoz Ruíz
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>	954349387
Página web <i>Webpage</i>	
Correo electrónico <i>E-mail</i>	mmunrui@upo.es

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

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	Genetic modification is a basic tool both in research and in the improvement of systems for the production of drugs, food or for environmental purposes. In this course we will study the different tools we have to carry out genetic modification through genetic engineering.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	To know the techniques of purification of nucleic acids. Know the usual protocols and the different enzymes that are used such as tools in genetic engineering and knowing how to select when it is appropriate their use. To know the main vectors of use in genetic engineering and their uses. applications. To know the different methods to obtain transgenics.
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	There is no formal prerequisite to take the course.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	It is not obligatory but it is recommended to have passed the subject Genetics of First Year.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	The subject of Genetic Engineering is framed within the module of Biochemistry and Molecular Biology, this being a central module in the degree of Biotechnology. Some of the fundamental concepts included in this module is the study of Macromolecules, emphasizing both the knowledge of their structures, functions and interactions as well as the regulation and control of their biosynthesis. Engarzando with the above, is developed in the module the general study in Enzimology. Other fundamental blocks to highlight fall on the structure and function of biomembranes: Transport and Bioenergetics, as well as the regulation and control of the main metabolic pathways. Finally, from the point of view of Molecular Biology, the main

contributions to the module of this subject are the study of techniques and tools in Molecular Genetics and the recombinant DNA Technology, which is very useful for the study of the sections mentioned above.

4. Competencias / Skills

<p>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>	<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>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<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>	<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>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>CG14 - Ser capaz de implicarse en el desarrollo actual de la biotecnología y sus aplicaciones, así como de los aspectos filosóficos y éticos implicados.</p> <p>CG15 - Ser capaz de comunicar los aspectos fundamentales de la biotecnología tanto a otros profesionales de su tarea de trabajo o de área afines, como a un público no especializado, así como emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CG16 - Ser capaz de concienciar a otros sobre la importancia de las aportaciones de la biotecnología a los debates y controversias que su desarrollo genera y como este conocimiento y su comprensión mejora la generación de una opinión informada sobre la calidad y</p>

	<p>sostenibilidad de los recursos.</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p> <p>CG25 - Desarrollar la capacidad creativa que incentive el dinamismo y la capacidad emprendedora e innovadora así como la identificación de las analogías entre situaciones que permita la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas.</p> <p>CG26 - Comprender la aplicabilidad de los conocimientos que se requieren, a la tarea profesional de un biotecnólogo, no sólo a pequeña escala, sino desde un punto de vista amplios y beneficiosos al conjunto de la sociedad.</p> <p>CG27 - Demostrar una correcta visión integrada del proceso de I+D+i y ser capaz de interrelacionar y conectar los ámbitos del conocimientos que engloba la biotecnología, desde los principios biológicos y fisicoquímicos a los nuevos conocimientos científicos, para el desarrollo de aplicaciones concretas y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos de interés.</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>CE20 - Conocer las herramientas básicas de la genética bacteriana y sus usos en investigación básica y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>CE50 - Resolver razonadamente problemas genéticos básicos siendo capaz de valorar, interpretar y aplicar el resultado obtenido para generar una respuesta o una conclusión.</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>CE54 - Saber utilizar herramientas básicas de la genética bacteriana y aplicarla tanto a la investigación básica como a sus aplicaciones biotecnológicas.</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>CE79 - Diseñar y ejecutar estrategias adecuadas para la obtención de DNA recombinante con distintos objetivos y para la modificación del DNA "in Vitro".</p> <p>CE80 - Diseñar y ejecutar estrategias adecuadas para la obtención de organismos transgénicos.</p> <p>CE83 - Discernir los procesos susceptibles de mejora animal en base a argumentos científicos y selección natural asistida por marcadores moleculares.</p> <p>CE84 - Diseñar estrategias de genotipado animal y selección de genes candidatos mediante tecnología biómica.</p> <p>CE85 - Diseñar estrategias para la generación de animales o células animales transgénicas.</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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. To know the different techniques and tools for purification, analysis and manipulation of nucleic acids. 2. To know the different techniques of amplification of specific regions of nucleic acids and their applications in detection, cloning and analysis of expression of nucleic acids. 3. To know the different strategies of cloning and expression in prokaryotic and eukaryotic vectors.

4. Apply the necessary laboratory techniques to isolate and clone DNA.
5. Design and carry out mutagenesis by PCR.
6. Rigorously search for and select scientific literature.
7. Express themselves correctly in a scientific context.
8. Relate and apply acquired knowledge to solve problems.

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

PARTE I	TOPIC 1. BASIC AND HISTORICAL CONCEPTS OF GENETIC ENGINEERING.
PARTE II	TOPIC 2. PURIFICATION AND ANALYSIS OF NUCLEIC ACIDS.
PARTE III	TOPIC 3. ENZYMES TO MANIPULATE THE DNA.
PARTE IV	TOPIC 4. VECTORS OF BACTERIA. STRATEGIES FOR CLONING AND IDENTIFICATION OF RECOMBINANTS.
PARTE V	TOPIC 5. VECTORS OF CLONING AND EXPRESSION IN EUKARYOTES. KNOCK OUT GENERATION.
PARTE VI	TOPIC 6. PCR AND ITS VARIANTS.

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	<p>Face-to-face classes: where the tools are presented and examples of their use. Resolution of practical cases where the use of these tools is proposed in an adequate way. Discussion on the possibilities that these present.</p> <p>Practical classes: Real case of design and management of the most common technology in genetic engineering where the students will have to use different tools to obtain a bacterium producing a jellyfish protein.</p>
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	<p>BASIC LESSONS</p> <p>Theme 1. Basic and historical concepts of genetic engineering. Definition of genetic engineering. Origin, purpose, tools and basic techniques. Strategies for the identification of a gene.</p> <p>Purification and analysis of nucleic acids. DNA and RNA purification methods. Quantification of nucleic acids. Electrophoresis. Electrophoresis of pulsating fields. DNA marking. Hybridization and Southern and Northern techniques. Sequencing.</p> <p>Topic 3. Enzymes to manipulate DNA. Nucleases. Restriction enzymes. Types and characteristics. Leagues. Polymerases. DNA modifying enzymes. Topoisomerases.</p> <p>Topic 4. Bacteria vectors. Strategies for cloning and identification of recombinants. Characteristics and applications of the main vectors used in bacteria. Plasmids, bacteriophage λ, bacteriophage M13, cosmids, phosmids and BACs. Detection of transformers. Selection of recombinants. Use of chromogenic substrates, inactivation by insertion. Complementation. Hybridization. Restriction analysis.</p> <p>Vectors of cloning and expression in Eukaryotes. Generation of</p>

	<p>knock out. Mushroom vectors: YE_p, YI_p, YR_p, YAC, expression vectors. The integration of a DNA molecule as an alternative to the vector in eukaryotes. Detection of transformants. Genomic and codifying DNA genothèques; characteristics and limitations of each type. Applications of a genotheca. Generation of fusion proteins. Knock out generation: Recombination, CRISPR.</p> <p>Topic 6. PCR and its variants. Polymerase chain reaction. Types of polymerases for PCR. Purification of PCR products. Cloning of PCR fragments; addition of restriction targets to the ends of PCR fragments. Nested PCR. Cloning in T-type vectors. PCR variants: RT-PCR, RACE, MOPAC, long PCR, quantitative PCR, DD-PCR.</p>
<p>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i></p>	Cloning of DNA fragments into bacterial vectors.
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	Due to the format of the subject, there are no specific classes for the directed teachings, but during the whole course there will be problems and practical cases that will be solved during the classes.

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 50% de la calificación procede de la evaluación continua. El 50% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <ol style="list-style-type: none"> Three written tests distributed throughout the semester that will represent 20% of the final grade. These tests will be problems to evaluate the knowledge that is being developed during the course in a continuous way. Delivery and qualification of a work in youtube that will suppose a 10% of the final mark. The evaluation of the EPD will be 20% of the final grade and will be carried out as follows: A final test of practice to evaluate each of the sessions in the laboratory. <p>To pass the course you must obtain a score equal to or higher than 4 out of 10 on the theoretical exam.</p> <ol style="list-style-type: none"> Taking a written test in February that represents 50% of the final grade on the theoretical content of the BC. Although the exam will be focused on problem solving where the student must demonstrate their ability to relate the concepts developed during the semester. The erxamen will consist of a multiple-choice question and four case studies that the student must solve.
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	Completion of a written test in February that represents 100% of the final grade on the theoretical content of the BC. Although the exam will be focused on problem solving where the student must demonstrate their ability to relate the concepts developed during the semester. The erxamen will consist of a multiple-choice question and four case studies that the student must solve.
<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.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema</p>

	<p>de prueba única.</p> <p>Completion of a written test in February that represents 100% of the final grade on the theoretical content of the BC. Although the exam will be focused on problem solving where the student must demonstrate their ability to relate the concepts developed during the semester. The exam will consist of a multiple-choice question and four case studies that the student must solve.</p>
<p>Crterios de evaluaci3n de las ensefanzas b3sicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluaci3n continua: Appropriate resolution of the practical cases that are proposed during the development of the classes.</p> <p>Evaluation of the scientific rigour and didactic capacity of the seminar.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Resolution of knowledge test and adequate resolution of the practical cases that are proposed</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Resolution of knowledge test and adequate resolution of the practical cases that are proposed</p>
<p>Crterios de evaluaci3n de las ensefanzas pr3cticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluaci3n continua: Resolution of knowledge test and adequate resolution of the practical cases that are proposed</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Resolution of knowledge test and adequate resolution of the practical cases that are proposed</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Resolution of knowledge test and adequate resolution of the practical cases that are proposed</p>
<p>Crterios de evaluaci3n de las actividades acad3micas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluaci3n continua: not applicable</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria):</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria):</p>
<p>Puntuaciones m3nimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: You need a score of 4 in the exam and then the rest of the activities can be added. The student needs to equal or pass a 5</p> <p>2ª convocatoria: The student needs to equal or pass a 5.</p>
<p>Material permitido <i>Materials allowed</i></p>	<p>None</p>
<p>Identificaci3n en los ex3menes <i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realizaci3n de una prueba de evaluaci3n los profesores podr3n requerir la acreditaci3n de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibici3n de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento v3lido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podr3 continuar la prueba, que ser3 calificada solo si la documentaci3n 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, as3 como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendr3n derecho a que en la convocatoria de curso se les eval3e mediante un sistema de evaluaci3n de prueba 3nica. Para ello, deber3n 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

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Sandy Primrose, Richard Twyman, Bob Old, Giuseppe Bertola “Principles of Gene Manipulation and Genomics.”• Terry Brown “Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction”• Sambrook and Russell. “Molecular cloning a laboratory manual”• Desmond S. T. Nicholl “An Introduction to Genetic Engineering.” |
|--|--|