UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA
Código: 13319
Tipología: OBLIGATORIA
Créditos ECTS: 6
Grado: 341 - GRADO EN BIOQUÍMICA
Curso académico: 2018-19
Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUIMICA TO
Grupo(s): 40
Curso: 3
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: N
Página web: Moodle
Bilingüe: N

Profesor: **OUSSAMA AHRAZEM EL KADIRI** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSIAM/Genética	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	8228	oussama.ahrazem@uclm.es	

Profesor: **Mª CARMEN FENOLL COMES** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/029	CIENCIAS AMBIENTALES		carmen.fenoll@uclm.es	

Profesor: **Mª DEL MAR MARTIN TRILLO** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM/0.20	CIENCIAS AMBIENTALES		mariamar.martin@uclm.es	

Profesor: **ISABEL MARTINEZ ARGUDO** - Grupo(s): **40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/01	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	925 268 800	isabel.margudo@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos para cursar la asignatura.

Sin embargo, es conveniente que los alumnos hayan superado las asignaturas de Fundamentos de Biología Celular, de Bioquímica, de Microbiología y Genética y Evolución (primer curso), Expresión génica y su regulación, Estructura y función de macromoléculas y Señalización, control y homeostasis celular (segundo curso). Es recomendable que los alumnos dispongan de un nivel de inglés que les permita leer bibliografía y artículos científicos relevantes para la asignatura.

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

Las competencias y conocimientos que aporta esta asignatura son imprescindibles en prácticamente cualquier ámbito de la Bioquímica moderna. Tienen aplicación directa en áreas profesionales como la investigación básica, diagnóstico y monitorización molecular, industria farmacéutica y agroalimentaria y cualquier actividad biotecnológica. La adquisición de las competencias indicadas también permitirá a los alumnos diseñar estrategias de modificación genética de organismos para la obtención de bienes y servicios útiles en diferentes ámbitos (sanidad, agroalimentación, medio ambiente o industria).

La Ingeniería Genética es fundamental para comprender la base experimental de los conceptos que se impartirán en otras asignaturas, particularmente la Biología molecular de sistemas (tercer curso), pero también en todas las demás materias relacionadas con la biología molecular. La Biotecnología introduce al alumno en la aplicación concreta y productiva de la Ingeniería Genética y se relaciona con los contenidos de muchas materias optativas de los itinerarios de Biotecnología y Biomedicina.

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.
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.
E31	Conocer y saber aplicar la normativa sobre control y gestión de calidad y las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.
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.
G02	Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.
G03	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.
G04	Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.
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.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

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

Adquirir los criterios científicos necesarios para desarrollar una ética profesional en la aplicación de la ingeniería genética y la biotecnología.

Comprender las bases moleculares y aplicaciones de los diferentes métodos de interrupción de la expresión específica de la función génica.

Conocer las técnicas utilizadas para la obtención de microorganismos, plantas y animales modificados genéticamente.

Conocer los organismos modelo empleados en biotecnología, su potencial y sus características.

Entender las posibilidades de aplicación de la biotecnología molecular en los sectores de la agricultura, la alimentación, la medicina, el medio ambiente y la industria y las principales tendencias actuales y desafíos futuros.

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.

Resolver y diseñar experimentos en el ámbito de la Biología Molecular.

Resultados adicionales

Entrenarse de modo introductorio en los abordajes experimentales holísticos y de genética reversa en los campos de la genómica y la ingeniería genética

6. TEMARIO

Tema 1: INTRODUCCION.

Tema 1.1 Qué son la ingeniería Genética y la Biotecnología moderna. Naturaleza multidisciplinar, áreas actuales de desarrollo y perspectivas futuras de estas tecnologías. Bases teóricas, desarrollo y aplicaciones de las tecnologías del DNA recombinante.

Tema 2: TÉCNICAS BÁSICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA

Tema 2.1 MANIPULACIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS. Enzimas para la manipulación del DNA. Mecanismos de modificación y restricción. Aplicaciones del uso de los enzimas de restricción. DNA Ligasas. DNA polimerasas. Enzimas de modificación terminal

Tema 2.2 TÉCNICAS BÁSICAS EN INGENIERÍA GENÉTICA I. Electroforesis. Marcaje de ácidos nucleicos. Hibridación de ácidos nucleicos y proteínas a membranas. Detección (Southern, Northern y Western).

Tema 2.3 FUNDAMENTOS DEL CLONAJE DE DNA. Vectores de clonación procariotas. Plásmidos: identificación, características y tipos. Incompatibilidad plasmática. Cósmidos. Estrategias de clonaje: obtención de DNA, ligación de moléculas de DNA, transformación. Selección de clones. Ingeniería de proteínas.

Tema 2.4 TÉCNICAS BÁSICAS EN INGENIERÍA GENÉTICA II. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Variaciones de la técnica clásica: RT-PCR y PCR cuantitativa. Aplicaciones de la PCR. Secuenciación de ácidos nucleicos

Tema 2.5 TRANSFORMACION GENÉTICA DE PLANTAS. Especies modelo. Transformación mediada por agrobacterium y transformación directa. Vectores. Selección y propagación de líneas transgénicas. Transformación de cloroplastos. Panorámica de aplicaciones biotecnológicas

Tema 2.6 TRANSFORMACION GENÉTICA DE ANIMALES. Especies modelo. Vectores y métodos de transfección y de transformación estable. Selección y propagación de animales transgénicos. Panorámica de aplicaciones biotecnológicas

Tema 3: ESTRATEGIAS BASADAS EN IG PARA PARA EL ANÁLISIS DE GENES Y SUS FUNCIONES. APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS

Tema 3.1 IDENTIFICACION DE GENES. Construcción de bibliotecas ó librerías genómicas (genotecas). Tipos de genotecas. Genotecas de cDNA. Métodos de escrutinio

Tema 3.2 EXPRESIÓN GÉNICA. Detección y cuantificación de transcritos (Northern, RT-PCR). Uso de genes reporteros. Análisis de expresión diferencial de genes. Microordenamientos y RNA seq

Tema 3.3 ANÁLISIS DE FUNCIONES GENICAS POR MUTAGÉNESIS I. Mutagénesis. Mutagénesis dirigida. Evolución molecular dirigida.

Tema 3.4 ANÁLISIS DE FUNCIONES GENICAS POR MUTAGÉNESIS II. Genética reversa. Estrategias holísticas (genómicas). Colecciones de líneas de inserción: mutagénesis insercional, trampas de genes. Sistemas basados en Cre-Lox.

Tema 3.5 MODIFICACION DE LA EXPRESIÓN GÉNICA. Análisis de promotores. Trampas de promotores. Sobreexpresión constitutiva y ectópica. Silenciamiento génico mediado por RNA interferente (iRNA). Estrategias de expresión génica condicional o inducible: Sistemas GAL4/UAS; sistemas XVE/Olex.

Tema 3.6 INTERACCIONES ENTRE MACROMOLÉCULAS. Interacción DNA-proteína: EMSAs. Ensayo de 1 híbrido en levaduras (Y1H). ChIP. Trans-activación por co-transfección. Interaccion proteína-proteína: Inmunoprecipitacion de complejos. Complementación bimolecular de fluorescencia (BiFC). Localización subcelular y dinámica de proteínas.

Tema 3.7 EDITADO DE PRECISIÓN DE GENES Y GENOMAS. Meganucleasas de diseño (TALEN, Zn fingers). El sistema CRISPR/Cas9 para editar genomas. Presente y futuro de los sistemas de editado de genomas.

Tema 3.8 APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS. Diagnóstico molecular. Vacunas recombinantes. Proteínas terapéuticas. Diseño de fármacos. Farmacogenómica. Terapia génica. Clonación. Células madre

Tema 4: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Tema 4.1 IDENTIFICACION DE OMGs MEDIANTE PCR

Tema 4.2 CLONACIÓN E IDENTIFICACION DE PLASMIDOS RECOMBINANTES

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E01 E18 E31 G01 G02	1.36	34	N	-	-	En las clases magistrales (2 ó 3 h por semana) el profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema del programa y señalará las actividades asociadas al mismo.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E01 E18 E31 G02 G03	0.24	6	S	N	N	Por cada bloque temático se realizarán varios seminarios de problemas y casos prácticos. La resolución de los mismos por parte de los alumnos se puntuará
								Por cada bloque temático se

Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E18 E31 G02 G03	0.56	14	S	N	N	realizarán varios seminarios de problemas y casos prácticos. Los alumnos resolverán los problemas y los entregarán al profesor
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E01 E18 G02 G03 G05	0.6	15	S	S	N	Todos los alumnos realizarán las prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura. La realización de las prácticas NO es recuperable. Al finalizar las prácticas se realizará una prueba donde los alumnos deberan responder de forma individual cuestiones relacionadas con las prácticas.La evaluación será recuperable.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	E01 E18 G01 G03 G06	0.16	4	S	N	N	algunos casos prácticos se trabajarán en grupo y se entregarán al profesor
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 E18 E31 G01 G03	2.88	72	N	-	-	
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E18 E31 G01 G03	0.08	2	S	N	S	A mitad de semestre se realizará una prueba de evaluacion liberatoria.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E18 E31 G01 G03	0.12	3	S	S	S	
		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
Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

	Valoraciones		
Sistema de evaluación	**Estudiante presencial**	**Estud. semipres.**	**Descripción**
Resolución de problemas o casos	5.00%	0.00%	Se valorará la realización de casos prácticos y problemas.
Realización de prácticas en laboratorio	10.00%	0.00%	La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se valorará mediante una prueba escrita. Recuperable en la prueba final.
Presentación oral de temas	15.00%	0.00%	Se valorará la capacidad de síntesis, grado de comprensión del tema y creatividad en la entrega y defensa oral y escrita del trabajo grupal cobre el caso práctico.
Prueba	35.00%	0.00%	Se realizará una prueba escrita a mitad de curso. Los alumnos que superen esta prueba (6/10) liberarán materia y en la convocatoria ordinaria podrán ser evaluados únicamente de la parte no evaluada en la prueba de progreso parcial. Se exigirá una nota mínima de 6 puntos sobre 10 para considerar superada esta prueba. Se conservará la nota para la convocatoria extraordinaria.
Prueba final	35.00%	0.00%	- En caso de haber superado la prueba de progreso (6/10), los alumnos podrán examinarse en la prueba final únicamente de la parte no evaluada. Se exigirá una calificación mínima de 4 en la prueba final para realizar la media entre ambas pruebas. - En caso de no haber superado la prueba de progreso, la prueba final estará estructurada en dos partes y cada una deberá obtener al menos un 4 para hacer la media con la otra. En este caso, la prueba final supondrá el 70% de la nota.
Total:	**100.00%**	**0.00%**	

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Se evaluará la capacidad de aprendizaje autónomo, así como el razonamiento crítico, mediante diversas pruebas, la mayoría centradas en la evaluación de los diferentes bloques temáticos de la asignatura.

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de la tabla anterior. La asignatura se superará con un 5.
En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 en los exámenes escritos (media de las pruebas de progreso y final) y un mínimo de 5 en las prácticas de laboratorio.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se seguiran los mismos criterios que para la prueba final.
Las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas teóricas y prácticas, realizadas a lo largo del curso se conservarán para la convocatoria extraordinaria.
Se mantendrán las calificaciones de las actividades prácticas (resolución de problemas o casos y prácticas de laboratorio) para cursos sucesivos, si el alumno lo solicita.

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 las prácticas de

laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas **Suma horas**

Comentarios generales sobre la planificación:

Tema 1 (de 4): INTRODUCCION.

Grupo 40:

Inicio del tema: 14-09-2018 **Fin del tema:** 14-09-2018

Tema 2 (de 4): TÉCNICAS BÁSICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA

Grupo 40:

Inicio del tema: 15-09-2018 **Fin del tema:** 21-10-2018

Tema 3 (de 4): ESTRATEGIAS BASADAS EN IG PARA PARA EL ANÁLISIS DE GENES Y SUS FUNCIONES. APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS

Grupo 40:

Inicio del tema: 23-10-2018 **Fin del tema:** 22-12-2018

Tema 4 (de 4): PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Grupo 40:

Inicio del tema: 13-10-2018 **Fin del tema:** 30-10-2018

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Brown, T	Genomas. 3ª Edición	Panamericana		978-9500614481	2008	
Glick, B; Pasternak, J and Patten, C	Molecular Biotechnology. 4th Edition	ASM Press		978-1555814984	2010	
Herráez, A	Biología Molecular e Ingeniería Genética. 2ª Edición	ELSEVIER		978-84-8086-647-7	2012	
Kreuzer, H y Massey A	ADN recombinante y Biotecnología	Acribia		84-200-1025-1	2004	
Nair, AJ	Introduction to Biotechnology and genetic engineering	Jones and Barlett Publishers		978-1934015162	2008	
Perera, J; Tormo, A y Garcia, JL	Ingeniería genética. Volumen I: Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA.	Síntesis		84-7738-966-7	2002	
Perera, J; Tormo, A y Garcia, JL	Ingeniería genética. Volumen II: Expresión de DNA en sistemas heterólogos	Síntesis		84-7738-966-7	2002	
Primrose S and Twyman, R	Principles of Gene Manipulation and Genomics. 8th edition	Balckwell		978-1405156660	2012	Prevista su publicación
Primrose S and Twyman, R	Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7th edition	Blackwell		978-1405135443	2006	
Renneberg, R	Biotecnología	Reverte		978-8429174830	2008	
Thiemann, W y Palladin, M	Introducción a la Biotecnología.2ª edición	Pearson education		978-8478291175	2010	