GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA**
Código: 638025
Plan de estudios: **GRADO EN BIOTECNOLOGÍA** Curso: 2
Materia: GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA
Carácter: OBLIGATORIA Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0 Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0% Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: GARRIDO PAVON, JUAN JOSE (Coordinador)
Departamento: GENÉTICA
Área: GENÉTICA
Ubicación del despacho: GREGOR MENDEL C5, PRIMERA PLANTA
E-Mail: ge1gapaj@uco.es Teléfono: 957212692

Nombre: GARCÍA GARCÍA, TRÁNSITO
Departamento: GENÉTICA
Área: GENÉTICA
Ubicación del despacho: GREGOR MENDEL C5, PRIMERA PLANTA
E-Mail: b52gagat@uco.es Teléfono: 957218730

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Tener un buen nivel de conocimiento de Genética General: estructura de los ácidos nucleicos, replicación, transcripción y procesamiento de los pre-ARNm eucarióticos, traducción y regulación de la expresión génica (adquiridos en primer curso, Fundamentos de Genética). Al tratarse de una asignatura cuya bibliografía científica original está publicada en inglés es conveniente y muy útil el conocimiento de ese idioma. En ningún caso el nivel de inglés será criterio de evaluación.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.
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.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG1	Tener capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
CG2	Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CG4	Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
CG5	Saber aplicar los principios del método científico.
CG6	Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
CG7	Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
CG8	Saber leer textos científicos en inglés.
CE6	Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
CE14	Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes
CE17	Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
CE18	Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
CE19	Poseer capacidad para el diseño de experimentos con objeto de corroborar hipótesis científicas para la resolución de problemas en el campo de la Biotecnología, así como de redacción y presentación de los resultados obtenidos en la experimentación.
CE20	Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Biotecnología, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.
CE26	Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales del desarrollo y aplicación de la Biotecnología en los sectores ambiental, industrial y sanitario.

GUÍA DOCENTE

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una visión actualizada, ordenada e integradora de los principios básicos de la Genética Molecular y su aplicación a la Biotecnología y la Ingeniería Genética. En la primera parte se abordan temas que pretenden profundizar en diversos aspectos acerca de la estructura, variación y expresión del genoma. En la segunda parte se describen las herramientas más habituales de la Ingeniería Genética y su utilización para ampliar las fronteras del conocimiento de la biología. La Ingeniería Genética es un conjunto de metodologías que nos permiten manipular el ADN. En el presente curso se pretende explicar la base conceptual de éste conjunto de técnicas y dar a conocer sus aplicaciones más inmediatas. Se aprenderá a combinar moléculas de ADN de distinta procedencia, amplificarlas y transferirlas de un organismo a otro para su modificación con fines predeterminados. Se estudiarán las metodologías que permiten el análisis del genoma desde un punto de vista funcional (transcriptómica, proteómica y otras ómicas), así como su manipulación y edición mediante la inactivación dirigida de genes, el silenciamiento génico, o la tecnología CRISPR/Cas. Finalmente, se analizará la utilidad de estas tecnologías y enfoques para la industria biotecnológica, la agricultura y la salud humana.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción a la Ingeniería GenéticaDefinición de Ingeniería Genética. El proyecto Genoma Humano. Las aproximaciones ómicas. Relación de la Ingeniería Genética con otras ciencias. Aspectos éticos de la aplicación de la Ingeniería Genética.

Tema 2. Análisis y manipulación de ácidos nucleicosHidrólisis enzimática de ácidos nucleicos. Síntesis enzimática de ácidos nucleicos. Unión enzimática de moléculas de ácidos nucleicos. Modificación enzimática de moléculas de ácidos nucleicos. Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos.

Tema 3. Hibridación molecularEnsayos de hibridación molecular. Sondas de ácidos nucleicos. Factores que afectan a la hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de hibridación molecular. Aplicaciones de la hibridación molecular.

Tema 4. Amplificación del ADNReacción básica: parámetros a considerar. Diseño de cebadores. Variantes de la técnica de PCR: PCR larga, inversa, múltiple, anidada. Amplificación del cDNA: RT-PCR. PCR cuantitativa a tiempo real. PCR digital. PCR como herramienta en ingeniería genética y el diagnóstico molecular. Amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP). Amplificación isotérmica mediada por recombinasa y polimerasa (RPA).

Tema 5. Clonación molecularTecnología del ADN recombinante. Esquema general del proceso de clonación molecular. Construcción de ADN recombinante. Vectores bacterianos y virales. Células hospedadoras. Métodos de selección. Genotecas genómicas. Genotecas de expresión. Genotecas sustractivas.

Tema 6. Transferencia génica en célula animalesClonación de genes en animales. Técnicas de transfección y transducción. Genes de selección y genes reporteros. Vectores de transferencia a células de mamífero. transgénesis animal. Terapia génica.

Tema 7. Expresión de genes clonados y análisis de la expresión génicaLa ingeniería genética aplicada a la expresión génica. Síntesis de ARN a partir de genes clonados. Síntesis de proteínas recombinantes. Técnicas de análisis de la expresión génica.

Tema 8. Modificación de secuencias de ADNMutagénesis dirigida. Editado génico de precisión: nucleasas de dedos de zinc (ZFN), TALENs, CRISPR/Cas. Inactivación génica mediada por transposones. Inactivación génica a nivel de ARNm (RNA de interferencia). Inactivación génica a nivel de proteínas.

Tema 9. Manipulación del ADN a escala genómicaSecuenciación de exomas. Editado genómico. Biología sintética. Farmacogenómica. Metagenómica. Genómica funcional.

Tema 10. Análisis funcional de la variación genómicaEl origen de la variabilidad genómica. Polimorfismos SNP. Polimorfismos INDEL. Polimorfismos CNV. Cartografía genética de la variación genómica. Estudios de asociación genómica a gran escala (GWAS).

GUÍA DOCENTE

2. Contenidos prácticos

ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GÉNICA. DEL GENOTIPO AL FENOTIPO
PRÁCTICA 1. EXTRACCIÓN DE ARN a. Lisado de células epiteliales intestinales porcinas infectadas con Salmonella Typhimurium b. Extracción de ARNm. c. Tratamiento con DNAsa. d. Determinación de la concentración y pureza del ARNm. PRÁCTICA 2. SÍNTESIS DNAc a. Electroforesis en gel de agarosa. b. Síntesis de DNAc y dilución. c. Diseño experimental de la placa. PRÁCTICA 3. qPCR a. Preparación de las reacciones de los genes referencia y de estudio. b. qPCR. c. Análisis de datos.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar
Educación de calidad
Agua limpia y saneamiento
Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

El estudio continuado durante el desarrollo de la asignatura es fundamental, ya que los contenidos de cada tema constituyen la base para comprender los contenidos de los temas sucesivos. Se facilitará la asimilación de los conceptos a través de la resolución, discusión de problemas y cuestiones y realización de lecturas (a lo largo del curso, en horario establecido para grupos medianos), así como la realización de prácticas de laboratorio (en horario establecido para grupo pequeño), como forma de aplicar los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos matriculados a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y estos alumnos a fin de personalizar los posibles casos que se presenten. En relación a las adaptaciones para estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales, serán establecidas de acuerdo con las recomendaciones del Servicio de Atención a la Diversidad del Vicerrectorado de Políticas Inclusivas y Vida Universitaria.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	3	-	-	3
Laboratorio	-	-	9	9
Lección magistral	30	-	-	30
Problemas y ejercicios	-	18	-	18
Total horas:	***33***	***18***	***9***	***60***

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	10
Ejercicios	20
Estudio	50
Trabajo de grupo	10
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas
Ejercicios y problemas
Manual de la asignatura
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CB1	X		
CB2	X		
CB3	X		
CB4	X		
CB5	X		
CE14	X		X
CE17			X
CE18			X
CE19			X
CE20			X
CE26			X
CE6	X		X
CG1		X	
CG2		X	
CG4	X	X	

GUÍA DOCENTE

Competencias	Exámenes	Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas
CG5	X	X	
CG6		X	
CG7			X
CG8			X
Total (100%)	***65%***	***15%***	***20%***
Nota mínima (*)	***5***	***5***	***5***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se mantienen las notas de prácticas y resolución de problemas para todas las convocatorias del curso. Los alumnos repetidores matriculados no tendrán que realizar de nuevo las prácticas de laboratorio y aula si las tienen aprobadas de cursos anteriores.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

El sistema de evaluación de los alumnos matriculados a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y estos alumnos a fin de personalizar los posibles casos que se presenten. En relación a las adaptaciones del sistema de evaluación a los estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales, serán establecidas de acuerdo con las recomendaciones del Servicio de Atención a la Diversidad del Vicerrectorado de Políticas Inclusivas y Vida Universitaria.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Para los alumnos que se presenten en las convocatorias extraordinarias del presente curso para estudiantes de segunda matrícula o superior se mantienen las actividades realizadas en el curso anterior.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Serán seguidos los criterios considerados en el art.80.3 del Reglamento de Régimen académico.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

TEXTOS BÁSICOS (GENÉTICA GENERAL): -Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll: GENÉTICA (9ª ed). Ed. McGraw-Hill (2008). -Hartwell, Hood, Goldberg, Reynolds, Silver y Veres: GENETICS (from genes to genomes). McGraw-Hill (2004). -Benito y Espino: GENÉTICA. Conceptos esenciales. Ed. Médica Panamericana (2013). -Pierce: GENÉTICA: Un enfoque conceptual (2ª ed.). Ed. Médica Panamericana (2006). -Russell: GENETICS. A molecular approach. Pearson, Benjamin Cummings (2006).

GUÍA DOCENTE

GENETICA MOLECULAR: -Brown: GENOMAS (3ª edición). Ed. Médica Panamericana (2008). -Lewin: GENES IX. Ed. McGraw-Hill (2008). 1 -Watson, Baker, Bell, Gann, Levine y Losick: BIOLOGÍA MOLECULAR DEL GEN (5ª edición). Ed. Médica Panamericana (2006). -Watson, Myers, Caudy y Witkowski: RECOMBINANT DNA (genes and genomes, a short course) (3ª Edición). Freeman and Company (2007).
INGENIERIA GENETICA: -Glick y Pasternak: MOLECULAR BIOTECHNOLOGY. Principles and Applications of Recombinant DNA (3ª edición). ASM Press (2003). -Izquierdo: INGENIERÍA GENÉTICA Y TRANSFERENCIA GÉNICA. Ed. Pirámide (2001). -Perera, Tormo y García. INGENIERÍA GENÉTICA. VOL I Y II. Editorial Síntesis (2002). -Strachan y Read: HUMAN MOLECULAR GENETICS. Ed. Garland Science (2004). -Primrose y Twyman. PRINCIPLES OF GENE MANIPULATION AND GENOMICS (7ª Edición). Blackwell Publishing (2006).

2. Bibliografía complementaria

Ninguna

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Realización de actividades

Aclaraciones

Quedan supeditadas a la coordinación del grado por los responsables del mismo y de las asignaturas, una vez establecido el horario definitivo.
Coordinación Específica con los Contenidos de las Asignaturas relacionadas: C. Prácticos: Fundamentos de Genética. C. Teóricos: Fundamentos de Genética

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Problemas y ejercicios
1ª Semana	0,0	0,0	2,0	0,0
2ª Semana	0,0	0,0	2,0	0,0
3ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
4ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
5ª Semana	1,0	0,0	2,0	2,0
6ª Semana	0,0	3,0	2,0	0,0
7ª Semana	0,0	3,0	2,0	0,0
8ª Semana	0,0	3,0	2,0	0,0
9ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
10ª Semana	1,0	0,0	2,0	2,0
11ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
12ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
13ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Problemas y ejercicios
14ª Semana	0,0	0,0	2,0	2,0
15ª Semana	1,0	0,0	2,0	0,0
Total horas:	***3,0***	***9,0***	***30,0***	***18,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.