

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502669	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Genética Molecular		
Denominación (inglés)	Molecular Genetics		
Titulación	Grado en Biotecnología		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	4	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Básica		
Materia	Biología		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	
Felipe Molina Rodríguez	DG2 (edificio Margarita Salas)	fmolina@unex.es	
Angel Carlos Román García	DG1 (edificio Margarita Salas)	acroman@unex.es	
Profesor por determinar			
Área de conocimiento	Genética		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Felipe Molina Rodríguez		
Competencias ¹			
Competencias básicas			
<p>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.</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. 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>			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Competencias generales

CG1 - Aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de posgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.

CG2 - Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología.

CG3 - Capacidad para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.

CG4 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.

CG5 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

CG6 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.

CG7 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

CG8 - Capacidad de trasladar el aprendizaje teórico a un contexto práctico. CG9 - Capacidad de auto-evaluación para tomar conciencia de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua.

Competencias transversales

CT1: Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.
CT2: Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

CT3: Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.

CT4: Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional

CT5: Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.

CT6: Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT7: Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.

CT8: Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.

CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

Competencias específicas

CE4 - Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE7 - Comprender y conocer la estructura y organización del material hereditario, los genomas

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

y el código genético, así como los mecanismos de mantenimiento, expresión y evolución de los genomas.

CE8 - Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos pluricelulares, su regulación e integración, así como las bases moleculares de dichos procesos.

CE10 - Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12 - Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de las Biociencias en los sectores sanitario y biotecnológico.

CE15 - Poseer las habilidades cuantitativas para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE16 - Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE17 - Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

CE18 - 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.

CE20 - Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.

CE21 - Comprender y conocer de forma integrada la diversidad de los seres vivos, atendiendo a sus diferentes niveles de organización.

CE23 - Comprender y conocer los fundamentos y aplicaciones de la manipulación genética de microorganismos, células superiores, animales y plantas.

CE24 - Adquirir el conocimiento de las técnicas experimentales e informáticas habituales en biociencias y saber interpretar la información que aportan. CE26 - Identificar las posibilidades de transferencia biotecnológica desde la experimentación básica.

CE27 - Valorar el impacto socio-económico y las implicaciones bioéticas de los procesos biotecnológicos.

CE29 - Conocer y comprender los aspectos biotecnológicos de los ámbitos de la industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.

CE31 - Capacidad para desarrollar competencias técnicas y científicas en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa.

CE39 - Conocer y comprender la organización genómica de los seres vivos, la transmisión de los genes a la descendencia, los mecanismos de la herencia de los caracteres y sus variaciones y analizar la estructura genética de las poblaciones y su dinámica.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Estructura y organización del material genético. Expresión y regulación génica. Duplicación, mantenimiento y mecanismos de cambio de los genomas. Métodos de análisis genético

Temario de la asignatura

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<p>Denominación del tema 1: Introducción a la Genética Molecular</p> <p>Contenidos del tema 1: Genética Molecular: desarrollo en el siglo XX y perspectivas en el siglo XXI. Organismos modelo. Descubrimiento del DNA (o RNA) como material genético.</p>
<p>Denominación del tema 2: Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos</p> <p>Contenidos del tema 2: Estructura primaria: secuencia de nucleótidos. Estructura secundaria: la doble hélice. Estructura terciaria: superenrollamiento. RNA: estructuras primaria, secundaria y terciaria. Palíndromos y estructuras cruciformes. Organización del material genético en cromosomas. Estructura cromosómica. Propiedades físicas: absorción de luz UV, viscosidad, desnaturalización y reasociación. Efecto hipercrómico y curvas Cot. Detección e hibridación</p>
<p>Denominación del tema 3: Estructura y dinámica de los genomas.</p> <p>Contenidos del tema 3: Genomas y procesamiento somático. Genomas vs otros 'omas. Genoma mitocondrial: migración de genes entre genomas y lastre genético en machos. Paradojas y tamaño del genoma, valor C y G. Diversidad vs. divergencia. Diversidad alélica vs. nucleotídica. Paisajes adaptativos. Arrastre genético, barrido selectivo y su detección en el genoma: longitud y abundancia de haplotipos. Evolución de las tasas de mutación. Robustez mutacional. Test de selección McDonald-Kreitman. Relojes moleculares. Substitución y saturación. Tamaño del genoma: paradojas y complejidad. HGT.</p>
<p>Denominación del tema 4: Replicación</p> <p>Contenidos del tema 4: Implicaciones del modelo de Watson y Crick. La replicación es semiconservativa y bidireccional. Implicaciones de la estructura cromosómica sobre el mecanismo de replicación. Replicación en procariontes y eucariontes. Replicación de plásmidos y virus. Replicación del genoma de orgánulos</p>
<p>Denominación del tema 5: Función de los genes</p> <p>Contenidos del tema 5: Estudios preliminares y primera hipótesis. Aplicación de la Genética al estudio del metabolismo: genética bioquímica. Colinearidad gen- proteína. Del genotipo (DNA) al fenotipo (organismo).</p>
<p>Denominación del tema 6: Transcripción</p> <p>Contenidos del tema 6: Dogma central de la biología molecular. Síntesis de RNA: RNA polimerasas, dirección 5'→3', complementaria y antiparalela. La transcripción es asimétrica. Selección espacio, tiempo y cantidad: promotores (fuertes y débiles) y factores sigma. Nomenclatura de la síntesis de RNA. El proceso de transcripción: iniciación, elongación y terminación (terminadores intrínsecos o dependientes de rho).</p>
<p>Denominación del tema 7: RNAs</p> <p>Contenidos del tema 7: Principales tipos de RNA: estructura y función. Mundo de RNA. Intrones y "splicing". Interferencia: miRNA y siRNA. gRNA, sRNA y snoRNA</p>
<p>Denominación del tema 8: Traducción</p> <p>Contenidos del tema 8: Antibióticos y traducción: diferencias entre eucariotas y procariotas. El proceso de la traducción: localización de la síntesis de proteínas, iniciación, elongación, terminación. Aminoacil tRNA sintetasas. Dirección del crecimiento de la cadena polipeptídica. Vigilancia por RNA.</p>
<p>Denominación del tema 9: Código genético</p> <p>Contenidos del tema 9: Naturaleza general de la clave. Descifrado de la clave: homopolímeros, heteropolímeros, prueba de unión al triplete y copolímeros con repetición. Redundancia y sus consecuencias. Ordenación. Signos de puntuación. Hipótesis del tambaleo. Supresión intergénica. Historia, universalidad y excepciones del código genético. Sesgo en el uso de codones. Proporción de pares GC.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Denominación del tema 10: **Regulación de la expresión génica en eucariotas y procariotas**
 Contenidos del tema 10: Tipos de regulación. Redes, motivos y circuitos. Inducción enzimática. Regulación a nivel de DNA: amplificación génica, genes en piezas o fragmentados, reorganización cromosómica, eu/heterocromatina, DNA-Z y epigenética. Sistemas de control y modelos. Interacciones entre sistemas de control. Hipótesis del operón. Atenuación. Detección de quorum. Regulación traduccional y regulación postraduccional. Interruptores ribosómicos.

Denominación del tema 11: **Regulación de la expresión génica en virus** Contenidos del tema 11: Viromas. Control en fagos: inicio y antiterminación. Tipos de ciclo en virus. Lisis y lisogenia. Fagos atemperados. Regulación doble negativa. Interacción hospedador- huésped

Denominación del tema 12: **Mutación**
 Contenidos del tema 12: Concepto de mutación. La mutación espontánea: experimento de fluctuación de Luria y Delbrück. Tipos de mutaciones: niveles de nucleótidos, código y función. Mecanismo de la mutación. Reversión y supresión. Descubrimiento de la mutación inducida. Mutágeno y especificidad mutacional. Mecanismos de la mutación inducida. Mutágenos químicos, físicos y biológicos.

Denominación del tema 13: **Recombinación**
 Contenidos del tema 13: Tipos de recombinación. Hotspots y secuencias Chi. Resolvasas y recombinasas. Recombinación homóloga. Recombinación específica de sitio. Conversión génica.

Denominación del tema 14: **Protección de los genomas**
 Contenidos del tema 14: Daño en el DNA y envejecimiento. El coste de la reparación. Optimización de las tasas de mutación. Sistemas de reparación de daños: prevención de errores antes que ocurran, reversión directa del daño (eliminación), reparación por escisión y reparación posterior a la replicación. Sistemas de fidelidad. Restricción y modificación.

Denominación del tema 15: **Transposición**
 Contenidos del tema 15: Transposición del DNA. Genomas vs transposones. Retrotransposones y transposición replicativa. Transposones compuestos. Epigenética, silenciamiento y transposición.

PRÁCTICAS
 Se usarán sistemas eucarióticos para realizar ensayos “*in vivo*” e “*in vitro*” sobre propiedades de los ácidos nucleicos, mutación, replicación, y reparación del DNA mediante técnicas enzimáticas, electroforéticas y microscopía.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Presentación del Plan Docente	1	1						
1	5	2						3
2 y Problemas 1	10	3				1		6
3	7	4						3
4 y Prácticas	14	3		7				4
Problemas 2	8					2		6

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

4	6	3					3
5	6	3					3
6	5	3					2
7	7	3					4
8 y Problemas 4	12	4		2			6
9	8	3					5
Problemas 5	10			2			8
10	7	3					4
Problemas 6	7					1	6
11	6	2					4
12	5	2					3
13	5	2					3
14	5	1					4
15	5	1					4
Evaluación	11	2					9
TOTAL	150	45		11		4	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje
5. Trabajo autónomo del alumno

Resultados de aprendizaje

Conocer y comprender en procariontes y eucariontes:

- la naturaleza y organización de los genomas;
- la expresión del material genético y su regulación: del DNA a las proteínas y la interacción del DNA con el ambiente (celular y extracelular);
- los mecanismos de mantenimiento de los genomas: replicación, reparación y sistemas de modificación-restricción;
- los mecanismos de cambio del DNA que generan biodiversidad: mutación y recombinación;
- los métodos de análisis genético

Manejar técnicas de cultivo y análisis genético de microorganismos.

Tener capacidad para la interpretación de trabajos experimentales, su evaluación crítica y la extracción de conclusiones.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Analizar, interpretar y sintetizar datos e información relevante para desarrollar ideas, resolver problemas y emitir razonamientos críticos sobre temas de Genética Molecular.

Sistemas de evaluación

Los estudiantes serán examinados de la asignatura según el programa aprobado para el curso académico. La asignatura se aprobará con una nota igual o superior a 5 puntos.

1- Evaluación continua

- **Participación activa en el aula:** se valorará participación activa del estudiante en las actividades que se desarrollan en el aula.

Ponderación: dependiendo del desarrollo de la asignatura contribuirá a la nota hasta un 10% de la calificación máxima.

-**Resolución de ejercicios y problemas:** se analizará el desarrollo e interpretación de soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente por el profesor. Ponderación: dependiendo del desarrollo de la asignatura contribuirá a la nota hasta un 20% de la calificación máxima.

- **Elaboración de trabajos y su presentación (casos prácticos, seminarios, proyectos, etc.):** Ponderación: dependiendo del desarrollo de la asignatura contribuirá a la nota entre un 0 y un 20%.

-**Examen:** Se realizará un cuestionario individual que constará de una combinación de preguntas de desarrollo, respuesta corta, tipo test, ejercicios, problemas, etc. Ponderación: dependiendo del desarrollo de la asignatura contribuirá a la nota entre un 40 y un 100% de la calificación máxima.

2-Evaluación global:

Aquellos alumnos que soliciten expresamente, dentro de las tres primeras semanas del semestre, una evaluación global realizarán una prueba escrita que incluirá preguntas de teoría y prácticas y representará el 100% de la calificación máxima.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Libros de teoría

- Brown. Genomas, 3a edición. Panamericana, 2008.
- Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll. Genética, 9a edición. McGraw- Hill/Interamericana, 2008.
- Klug, Cummings y Spencer. Conceptos de Genética, 8a edición. Prentice Hall, 2006.
- Lewin. Genes IX, 9a edición. McGrawHill, 2008.
- Pierce. Genética, un enfoque conceptual, 3a edición. Panamericana, 2010.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- Watson, Baker, Gann, Levine y Losick. Biología molecular del gen, 5a edición. Panamericana, 2006.

Libros de problemas

Benito Jiménez. 360 Problemas de Genética. Síntesis, 1997.

Jiménez Sánchez. Problemas de Genética, 3a edición. Colección manuales UEx no 52, 2008

Ménsua. Genética, problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2003. Rebollo Feria. Problemas de Genética Molecular. Colección manuales UEx no 8, 1991.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual de la asignatura en el **Campus Virtual de la UEx**, donde se dispondrá de los siguientes recursos: materiales: presentaciones de cada tema del programa, documentos, artículos científicos, artículos de divulgación científica, noticias en medios de comunicación, animaciones, videos, ...