

	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	500192	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Herencia y Evolución		
Denominación (inglés)	Heredity and Evolution		
Titulación	Grado en Biología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	3º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Biología Fundamental		
Materia	Genética		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Felipe Molina Rodríguez	DG2 (Edificio Margarita Salas)	fmolina@unex.es	Campus virtual
Área de conocimiento	Genética		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
<u>Competencias básicas</u>			
<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.</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>			
<u>Competencias generales</u>			
<p>CG1: Formar biólogos con competencias genéricas y específicas, aptos para ejercer tareas en cualquiera de los terrenos de la Biología, desarrollando sus actividades en las empresas e instituciones públicas y privadas o creando empresas propias.</p> <p>CG2: Conferirles aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de postgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.</p> <p>CG3: Dotar a los graduados de capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biología.</p> <p>CG4: Capacitarles para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.</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	

CG5: El objetivo final es formar graduados capacitados para incorporarse a las actividades previstas oficialmente para la profesión de biólogo, tal como se define en la resolución de 5 de abril de 2006 de la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura (DOE de 20 de Abril de 2006).

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

- CE1: Manejar conocimientos básicos de Química, Física, Matemáticas y Geología, suficientes para afrontar la comprensión de los procesos biológicos.
- CE2: Conocer y comprender las bases moleculares del flujo de información y de los procesos metabólicos en los seres vivos.
- CE3: Conocer y comprender la estructura, morfología, organización y desarrollo de los seres vivos.
- CE4: Conocer las funciones de los seres vivos, su regulación e integración y analizar e interpretar las adaptaciones funcionales al medio
- CE5: Diferenciar los niveles de organización de los seres vivos, desde el molecular hasta el de comunidades de organismos, así como la interacción entre ellos y con el medio.
- CE6: Conocer y comprender la organización genómica de los seres vivos y la transmisión de los genes a la descendencia, así como los mecanismos de herencia de los caracteres y sus variaciones.
- CE7: Comprender el origen y evolución de la vida, identificando los procesos y mecanismos evolutivos e incluyendo la sistemática, filogenia y biogeografía de los seres vivos actuales y del pasado.
- CE8: Ser capaz de realizar, analizar y valorar estudios sobre biodiversidad, así como gestionarla, conservarla y restaurarla.
- CE9: Obtener, identificar, analizar, caracterizar y manipular muestras biológicas, tener la capacidad de realizar bioensayos y pruebas funcionales analizando parámetros biológicos y

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

realizar asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos.
 CE10: Analizar e interpretar la estructura y dinámica de poblaciones y comunidades, los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas, así como las influencias que en éstos ejercen las actividades de los seres vivos, incluyendo humanos.
 CE12: Muestrear, caracterizar, conservar y gestionar poblaciones y ecosistemas y analizar el comportamiento de los seres vivos, siendo capaz de evaluar el impacto ambiental.
 CE14: Impartir enseñanza de la Biología en los términos que establezca la ley.

Contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura permite integrar los paradigmas de la vida que caracterizan los distintos niveles de organización de los sistemas vivo: de moléculas a comunidades de individuos.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Principios básicos de la herencia Contenidos del tema 1: Mendel y la segregación de alelos. Retrocruzamiento y cruzamiento prueba. Variaciones de la dominancia. Análisis de genealogías Bases citológicas de la herencia. Ciclo celular, mitosis y meiosis

Denominación del tema 2: Herencia y sexo Contenidos del tema 2: Determinación del sexo. Herencia de los caracteres ligados al sexo. Influencias del sexo

Denominación del tema 3: Ampliación del mendelismo Contenidos del tema 3: Alelismo múltiple. Interacciones entre genes. Interacción genes-ambiente. Fenocopia. Genes deletéreos y letales. Penetrancia y Expresividad. Epigenética. Compensación de dosis génica. Genes y ambiente. Impronta

Denominación del tema 4: Herencia extranuclear Contenidos del tema 4: Influencia citoplásmica e influencia materna. Herencia de orgánulos

Denominación del tema 5: Ligamiento y recombinación Contenidos del tema 5: Grupos y análisis de ligamiento. Sobrecruzamientos múltiples. Construcción de mapas. Genes ligados al sexo. Afinidad y ligamiento aparente. Fusión celular. Ligamiento en el hombre

Denominación del tema 6: Evolución: introducción Contenidos del tema 6: Pensar evolutivamente: genes, tiempo y poblaciones. Origen de la vida: evolución prebiótica. Origen de los eucariotas: LUCA y orgánulos. Multicelularidad

Denominación del tema 7: Constitución genética de las poblaciones Contenidos del tema 7: Concepto genético de población. Origen y medida de la variabilidad genética. Variación fenotípica y críptica. Frecuencias alélicas y genotípicas. Polimorfismos cromosómicos

Denominación del tema 8: Variación cromosómica Contenidos del tema 8: Deleciones. Duplicaciones. Inversiones. Translocaciones. Haploidía y poliploidía. Aneuploidía. Alteraciones del cariotipo humano

Denominación del tema 9: Variación cuantitativa Contenidos del tema 9: Poligenes. Distribución binomial y análisis de la varianza. Heredabilidad. Selección artificial y respuesta a la selección.

Denominación del tema 10: Modelos de Poblaciones y equilibrio

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

Contenidos del tema 10: Poblaciones haploides y diploides. Equilibrio en poblaciones diploides-Propiedades del equilibrio. Equilibrio y sistemas genéticos: alelismo múltiple y genes ligados al sexo. Genes ligados y desequilibrio de ligamiento. Supergenes y hitch-hiking

Denominación del tema 11: **Origen de la variación genética: mutación**
 Contenidos del tema 11: Tasa de mutación: variabilidad y sentido evolutivo. Mutaciones recurrentes. Otros mecanismos generadores de variabilidad: recombinación y transferencia horizontal

Denominación del tema 12: **Poblaciones finitas: deriva**
 Contenidos del tema 12: Deriva genética como muestreo de gametos. Dispersión de las frecuencias alélicas. Probabilidad de fijación y pérdida de alelos. Tamaño efectivo de una población: autofecundación, número diferente de machos y hembras, fluctuación en el tamaño poblacional y variaciones en el tamaño familiar. Efecto fundador y cuellos de botella

Denominación del tema 13: **Apareamiento no aleatorio**
 Contenidos del tema 13: Consanguinidad. Efecto de la consanguinidad. Cálculo de F en genealogías. Apareamientos preferenciales. Coalescencia

Denominación del tema 14: **Migración y estructura poblacional**
 Contenidos del tema 14: División en subpoblaciones. Efecto Wahlund. Migración. Modelo de islas. Modelos continente-islas. Modelo de islotes escalonados

Denominación del tema 15: **Selección natural**
 Contenidos del tema 15: Selección y adaptación. Exaptación. Valor adaptativo y coeficiente de selección. Fases de actuación de la selección. Selección y dominancia. Heterosis y selección dependiente de frecuencia. Selección y caracteres cuantitativos. Equilibrio mutación-selección. Paisajes adaptativos. Selección en múltiples genes. Coadaptación. Selección sexual. Selección de grupo: conflicto y cooperación. Estrategias de vida y senescencia. Mecanismo darwinista de la enfermedad

Denominación del tema 16: **Evolución de los sistemas genéticos**
 Contenidos del tema 16: Evolución de las tasas de mutación. Evolución del sexo y la recombinación genética. Ventajas y consecuencias del sexo. Trinquete de Muller. ¿Por qué no ser partenogenético? Evolución de los sistemas de regulación y desarrollo: modularidad. Evolución de sistemas: interacción compleja y coevolución. Evolución de la función génica. Evolución del tamaño del genoma: transposones y familias génicas. Controversia Selecciónismo – Neutralismo. Presupuesto básico del neutralismo: equilibrio mutación deriva. El neutralismo y la divergencia evolutiva entre especies: Relojes moleculares.

Denominación del tema 17: **Macroevolución, filogenias, especiación y extinción**
 Contenidos del tema 17: Homología y analogía. Genes ortólogos y parálogos. Tipos de filogenias. Comparación de secuencias de ácidos nucleicos. Aplicación filogenética del principio de coalescencia. Conceptos de especie. Fenética y filogenética. Equilibrio interrumpido. Mecanismos de aislamiento reproductor: geográficos, precigóticos y postzigóticos. Patrones de especiación. Modelos no adaptativos. Extinción como proceso natural. Causas de la extinción. Amenazas a la diversidad y genética de la conservación

Programa de prácticas:
 Se realizarán prácticas de ordenador que abordarán los siguientes conceptos:

- 1- Genética de la conducta, mediante la herramienta pedagógica JIGSAW
- 2- Deriva Genética y tamaño poblacional efectivo
- 3- Reconstrucción de filogenias
- 4- Heterosis vs. Selección contra heterocigotos e interacciones deriva-selección

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

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumn@ 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 ,Tema1	4	1						3
Tema 2	6	2						4
Tema 3	6	2						4
Tema 4 Problemas: temas 1-3	8	3				1		4
Tema 5	8	3						5
Tema 6 Simulación ordenador	10	2		3				5
Tema 7	10	2				2		6
Tema 8 Simulación ordenador	9	3						6
Tema 9 Simulación ordenador	12	3		3				6
Tema 10 Problemas: temas 4-7 Simulación ordenador	14	4		3		2		5
Tema 11	9	3						6
Tema 12	8	2						6
Tema 13 Problemas: temas 8-12	9	2				1		6
Tema 14	9	3						6
Tema 15	9	3						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	

Tema 16-17 Problemas 13-17	11	4			1		6
Evaluación	8	2					6
TOTAL	150	44		9		7	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. Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor
2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.
3. Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4. Aprendizaje basado en proyectos. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje en el que el estudiante lleva a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
5. Aprendizaje cooperativo. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás.
6. Aprendizaje a través del aula virtual. Descripción: situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas.

Resultados de aprendizaje

Comprender y analizar información procedente de libros de texto a nivel avanzado y de publicaciones científicas especializadas.
 Diseñar trabajos experimentales, interpretar resultados y extraer conclusiones.
 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.

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

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

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

Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

Conocer y comprender la estructura y organización del material hereditario, su duplicación, expresión y mantenimiento, así como los procesos relacionados con los cambios en el mismo que generan biodiversidad.

Conocer y comprender el concepto de gen y los patrones y mecanismos de la herencia biológica.

Comprender y analizar la estructura genética de las poblaciones naturales y los mecanismos de cambio micro- y macroevolutivos.

Conocer y manejar las técnicas básicas de aislamiento, caracterización y manipulación del ADN; las estrategias de amplificación de secuencias y su utilización para generar modificaciones controladas de los genomas.

Sistemas de evaluación

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 podrá realizar una prueba individual que será 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; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. 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.

Bibliografía (básica y complementaria)

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

Libros de teoría

Goldberg, Michael L., Leland H. Hartwell, Janice A. Fischer, and Leroy E. Hood. *Genetics: From Genes to Genomes*. Seventh edition. New York, NY: McGraw Hill Education, 2021.

Hartl, Daniel L. "Essential Genetics and Genomics, 7th Edition (2020)," January 2019, 1–666.

Hosken, David J, John Hunt, and Nina Wedell. *Genes and Behaviour*. Wiley, 2019.

Klug, William S, Michael R Cummings, Charlotte A Spencer, Michael A Palladino, and Darrell J Killian. "Concepts of Genetics, 12th Edition (2019)," November 2019, 1–867.

Griffiths, Wessler, Lewontin, Carroll. *Genética (9ª Ed.)* McGraw-Hill, 2008

Freeman y Herron. *Análisis Evolutivo*. Prentice-Hall, 2002

Pierce. *Genética -un enfoque conceptual-*. 3ª edición, Panamericana, 2010

Maynard- Smith. *Evolutionary Genetics*. Oxford University Press. 1998

Richard Halliburton. *Introduction to Population Genetics*. Prentice Hall 2006

Bergstrom y Dugatkin. *Evolution*. W.W. Norton 2012

Barton, Briggs, Eisen, Goldstein, Patel. *Evolution*. CSHL, 2008

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.

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,
- cuestionarios: autoevaluación, evaluación y encuestas sobre la asignatura
- foros: tutoría virtual, discusión sobre actividades virtuales, de noticias, temáticos y de aspectos generales sobre la asignatura
- enlaces a páginas web: libros de texto, webs temáticas para ampliar y profundizar en temas concretos de la asignatura, ...
- enlaces a laboratorios y prácticas virtuales o simulaciones.
- **Software**, dependiendo de la disponibilidad, para simular los efectos de los mecanismos microevolutivos sobre la constitución genética de las poblaciones y construcción de filogenias.