

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2025-2026**

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |                                                        |               |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|---|
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 502746                                              |                                                        | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Biodiversidad Genética: Metodología y Aplicaciones  |                                                        |               |   |
| Denominación (inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Genetic Biodiversity: Methodology and Applications. |                                                        |               |   |
| Titulaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Grado en Bioquímica                                 |                                                        |               |   |
| Centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Facultad de Veterinaria                             |                                                        |               |   |
| Semestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8º                                                  | Carácter                                               | Optativo      |   |
| Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Módulo 9: Optativas                                 |                                                        |               |   |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Biodiversidad Genética                              |                                                        |               |   |
| Profesor/es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                                        |               |   |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Despacho                                            | Correo-e                                               | Página web    |   |
| José Luis Fernández García                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 703                                                 | <a href="mailto:pepelufe@unex.es">pepelufe@unex.es</a> |               |   |
| Juan C Parejo Rosas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 704                                                 | <a href="mailto:jcapar@unex.es">jcapar@unex.es</a>     |               |   |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Producción Animal                                   |                                                        |               |   |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Producción Animal y Ciencia de los Alimentos        |                                                        |               |   |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | José Luis Fernández García                          |                                                        |               |   |
| Competencias*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |                                                        |               |   |
| Competencias Básicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |                                                        |               |   |
| 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 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                                                                                                                    |                                                     |                                                        |               |   |
| 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.                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                                                        |               |   |

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competencias Generales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CG1. Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico                                                                                               |
| CG2. 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. |
| CG3. 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.                                                                                       |
| CG4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                          |
| CG5. 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.                                                                                                                                 |
| CG6. 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.                                                                                                                                             |
| <b>Competencias Transversales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CT1. Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| CT2. Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.                                                                                                                                                                                   |
| CT3. Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico                                                                                                                                                                                                                                             |
| CT4. Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones)                                                                                                                 |
| CT5. Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado)                                                                                                                                                                                                             |
| CT6. Tener capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CT7. Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales)                                                                                                                                              |
| CT8. Tener capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CT9. Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competencias Específicas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CE7. Comprender y conocer la estructura y organización del material hereditario, los genomas y el código genético, así como los mecanismos de mantenimiento, expresión y evolución de los genomas.                                                                                                                                                                                                         |
| CE9. Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.                                                                                                                                                                                                       |
| CE15. Poseer las habilidades cuantitativas para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.                                                                                                                                                                                                                        |
| 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 analíticas, experimentales e informáticas habituales en Biociencias y saber interpretar la información que aportan.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Competencias vinculadas a asignaturas optativas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CEO1. Capacidad para gestionar poblaciones de seres vivos en base a su biodiversidad genética y en función de los objetivos planteados en diferentes situaciones, aplicando las metodologías más adecuadas en cada caso.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Contenidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Breve descripción del contenido*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| La diversidad genética en la era de la biotecnología. Genética y Epigenética de la diversidad: Bases genéticas de la diversidad. Genómica y epigenómica poblacional. Medidas y cuantificación de la diversidad genética. Estrategias para la conservación de la biodiversidad: prioridades. Bancos de germoplasma y crioconservación. Gestión de recursos genéticos. Conservación de la diversidad Animal. |
| <b>Temario de la asignatura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bloque I : Introducción a la Biodiversidad</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TEMA 1. Introducción a la biodiversidad: Concepto y Tipos. Genética y conservación. La diversidad genética en la era de la biotecnología.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 2. La variación fenotípica en poblaciones naturales: Morfología, Comportamiento, Fenología. Diferencias entre poblaciones, Herencia no genética: Concepto, mecanismos y ejemplos.                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 3. La variación genética y su significado. Variación genética en individuos y poblaciones naturales. Concepto de mutaciones y Polimorfismo: Cromosoma, Proteínas y ADN. Marcadores genéticos y su evaluación en el contexto de la variación genética.                                                                                                                                                 |
| Actividades Prácticas: Aplicación de marcadores moleculares al análisis de la diversidad genética de poblaciones, el diagnóstico molecular de especies y genes mayores y los análisis de filiación. Duración 6 horas. Tipo: Laboratorio                                                                                                                                                                    |
| <b>Bloque II. Bases Genéticas de la Biodiversidad</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>TEMA 4. Poblaciones grandes con apareamiento aleatorio: Estructura genética de la población y su importancia. Procesos de cambio sistemáticos y dispersivos: Selección, mutación, migración, deriva, flujo génico y sistemas de apareamiento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>TEMA 5. Variabilidad genética en el contexto evolutivo. Cambios en la frecuencia alélica. Teoría de la selección y evolución. La adaptación; modos y efectos combinados.</p> <p>Actividades Prácticas: Estima de la variabilidad genética y determinación de la estructura genética de poblaciones, sus relaciones en el equilibrio, mutación y selección. Duración: 3 horas. Tipo: Laboratorio.</p>                                                                                                                                                                                                      |
| <p>TEMA 6. Poblaciones pequeñas I y pérdida de variabilidad genética. Consanguinidad y deriva genética. Efectos de la consanguinidad. Efecto fundador. Proporciones genotípicas. Efectos sobre la eficacia biológica.</p> <p>Actividades Prácticas: Casos prácticos para la determinación de la consanguinidad, la deriva genética y sus efectos sobre la eficacia biológica. Duración: 3 horas. Tipo: Laboratorio.</p>                                                                                                                                                                                      |
| <p>TEMA 7. Poblaciones pequeñas II y tamaño efectivo poblacional. Concepto y premisas. Estimaciones del <math>N_e</math>. Limitaciones del tamaño efectivo poblacional. Tamaño efectivo poblacional en poblaciones naturales. Subdivisión poblacional. Divergencia genética y flujo genético. Implicaciones para la conservación.</p> <p>Actividades Prácticas: Análisis de casos prácticos para la determinación del tamaño efectivo poblacional usando marcadores mitocondriales y nucleares: diferencias. Estadísticos F y el flujo genético entre poblaciones. Duración: 3 horas. Tipo: Laboratorio.</p> |
| <p><b>Bloque III. Medidas y Cuantificación de la Diversidad Genética</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>TEMA 8. Evaluación de la diversidad genética: Generalidades. Marcadores genéticos y muestreo. Gestión y caracterización de los recursos genéticos animales (AnGR)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>TEMA 9. Medidas de la diversidad genética dentro de una población y entre poblaciones respecto a un locus (<math>g_{ST}</math>) y varios loci (<math>G_{ST}</math>). Estadísticos F (Wright). Análisis de varianza molecular (AMOVA).</p> <p>Actividades Prácticas: Manejo de Software específico mediante la utilización de bases de datos de genotipos multilocus para la cuantificación de la diversidad genética. Duración: 5 horas. Tipo: Ordenador</p>                                                                                                                                              |
| <p>TEMA 10. Relaciones Genéticas. Modelos de distancia: la Distancia geométrica y la distancia Genética. Cálculo de la distancia genética de Nei. Manejo de Software específico.</p> <p>Actividades Prácticas: Manejo de Software específico mediante la utilización de bases de datos de genotipos multilocus para la cuantificación de las relaciones genéticas dentro y entre poblaciones. Duración: 5 horas. Tipo: Ordenador</p>                                                                                                                                                                         |
| <p>TEMA 11. Métodos de Visualización de las Relaciones Genéticas. Clasificación o agrupación. Métodos de Agrupación basados en distancias genéticas: Ligamiento simple, completo y promedio. Algoritmos de agrupación UPGMA y Neighbor-Joining. Ejemplos. Selección de un método de agrupación. Métodos de agrupación basados en el modelo. El programa STRUCTURE v.2.3.4.</p>                                                                                                                                                                                                                               |

Actividades Prácticas: Manejo de Software específico mediante la utilización de bases de datos de genotipos multilocus para la clasificación o agrupación y la construcción de árboles filogenéticos. Duración: 5 horas. Tipo: Ordenador

#### Bloque IV. Aplicaciones: Estrategias para la Conservación

TEMA 12. Unidades de conservación. ¿Qué debemos proteger? Sistemática y taxonomía. Reconstrucción de filogenias. Relaciones genéticas intraespecíficas. Unidades de conservación. Integrar información genética, fenotípica y ambiental.

TEMA 13. Identificación genética y monitoreo. Identificación de especies. Metagenómica y composición de especies. Identificación individual. Paternidad y parentesco. Asignación de población y análisis de composición. Monitoreo genético.

TEMA 14. Estrategias para la conservación de los recursos genéticos. Conservación in situ: Manejo del flujo genético. Áreas protegidas. Importancia de las reservas naturales in situ para la conservación genética. Conservación basada en especies. Reintroducción de especies amenazadas. Conservación in situ y ex situ/in vitro. Elementos de una estrategia de conservación. Importancia de la genética en la conservación.

#### Actividades formativas\*

| Horas de trabajo del alumno por tema |       | Horas teóricas | Actividades prácticas |     |     |     | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|-------|----------------|-----------------------|-----|-----|-----|--------------------------|---------------|
| Tema                                 | Total | GG             | PCH                   | LAB | ORD | SEM | TP                       | EP            |
| Tema 1                               | 2     | 1              |                       |     |     |     |                          | 1             |
| Tema 2                               | 5     | 2              |                       |     |     |     |                          | 3             |
| Tema 3                               | 13    | 2              |                       | 6   |     |     |                          | 5             |
| Tema 4                               | 7     | 2              |                       |     |     |     |                          | 5             |
| Tema 5                               | 9     | 2              |                       | 3   |     |     |                          | 4             |
| Tema 6                               | 12    | 2              |                       | 3   |     |     |                          | 7             |
| Tema 7                               | 12    | 2              |                       | 3   |     |     |                          | 7             |
| Tema 8                               | 16    | 3              |                       |     |     |     |                          | 13            |
| Tema 9                               | 17    | 3              |                       |     | 5   |     |                          | 9             |
| Tema 10                              | 16    | 2              |                       |     | 5   |     |                          | 9             |
| Tema 11                              | 16    | 2              |                       |     | 5   |     |                          | 9             |
| Tema 12                              | 8     | 2              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| Tema 13                              | 8     | 2              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| Tema 14                              | 7     | 1              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| <u>Evaluación **</u>                 | 2     | 2              |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>TOTAL</b>                         | 150   | 30             |                       | 15  | 15  |     |                          | 90            |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes)

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).<br>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Metodologías docentes*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Expositiva-participativa.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases magistrales en pizarra y con apoyo de medios audiovisuales en grupo grande, complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explicarán los conceptos básicos de la materia.</li> <li>2. Trabajos prácticos en laboratorio, salas de ordenadores u otras instalaciones en grupos reducidos, donde se aplicarán los conceptos a la resolución de problemas y casos prácticos.</li> </ol> <p><b>Actividad no presencial de aprendizaje</b> mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias, la resolución de problemas. Los alumnos deberán acudir a las clases habiendo leído previamente los capítulos correspondientes en la bibliografía recomendada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Resultados de aprendizaje*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>El estudiante que haya cursado la asignatura habrá aprendido:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El concepto de biodiversidad y su trascendencia en el estudio de la Naturaleza (CEO1, CE7).</li> <li>2. Los métodos, técnicas y procedimientos para el estudio y cuantificación de la biodiversidad genética (CEO1, CE15, CE23 y CE24).</li> <li>3. A establecer las bases científicas para la gestión de los recursos biológicos (CEO1, CE24).</li> <li>4. Los principios de la Biología de la Conservación, como campo científico en el que basar las acciones de conservación (CEO1, CE7).</li> <li>5. A comprender que el estado de la biodiversidad y su gestión es un proceso dinámico y temporal, que requiere estrategias de conservación continuas (CEO1).</li> <li>6. A comprender que la desigual distribución de la biodiversidad en la Tierra obliga a que las medidas de gestión sean particularizadas (descendiendo en la escala espacial) tanto como sea posible (CEO1).</li> <li>7. A advertir que la conservación de la biodiversidad no es un aspecto puramente biológico, sino que tiene implicaciones culturales, sociales, económicas y políticas, que nos sitúan ante la necesidad de un desarrollo verdaderamente sostenible (CEO1).</li> </ol> |
| <b>Sistemas de evaluación*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Sistema de Evaluación continua:</b><br/>Participación con aprovechamiento en las clases presenciales: 10 %. Esta actividad no es recuperable.<br/>Pruebas prácticas en laboratorio, salas de ordenadores u otras instalaciones: 30 %. Esta actividad no es recuperable.<br/>Prueba individual que puede adoptar diferentes formas - desarrollo, respuesta corta, tipo test, problemas, seminarios, etc., o ser una combinación de éstas: 60 %</p> <p><b>Sistema de evaluación final:</b><br/>Se realizará una prueba final única, que englobe todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a todos aquellos alumnos que lo soliciten. La solicitud se realizará a través del espacio específico del Campus Virtual y en el período</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

establecido en la normativa de evaluación de las titulaciones oficiales de Grado y Máster de la UEX (DOE 3 de noviembre de 2020) donde se establece claramente cosignar como aprobado a partir de 5.0 puntos.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Básica**

Allendorf, F. W. y Luikart, G. Conservation and the Genetics of Populations. Oxford: Blackwell publishing. 2007.

Fontdevila y Moya. Introducción a la genética de poblaciones. Ed. Síntesis 1999.

Freeman y Herron. Análisis evolutivo. Ed. Pearson/Prentice Hall 2002.

Gould. La estructura de la Teoría de la Evolución. Tusquets 2004.

Loo J.A. Manual de genética de la conservación. Principios aplicados de genética para la conservación de la diversidad biológica. Ed. Semarnat. 2011.

Ochando M. D. Biología Evolutiva: Introducción a la genética de poblaciones, problemas y cuestiones. Ed. Universitas. 2012.

Vizmanos Pérez. J.L. Claves de la Genética de poblaciones. Los mecanismos genéticos de la Evolución. Editorial Elsevier. 2013.

La **bibliografía complementaria** correspondiente a cada tema se incluirá en el campus virtual para su consulta.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Recursos disponibles en el Campus Virtual de la asignatura, como:

- Guiones, presentaciones y bibliografía específica de cada tema del programa.
- Colecciones de problemas
- Artículos científicos
- Enlaces de interés: páginas web, bases de datos biológicas, videos, otros recursos multimedia, software para el análisis de las poblaciones.