

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Ciencias Ambientales</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Bases genéticas de la conservación</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Complementos de Formación (Optativas): Conservación</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Química</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2012-13</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Primer semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>4º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Optativa</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>B1</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>60%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>40%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		<b>0%</b>

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 2. EQUIPO DOCENTE

#### 2.1. Responsable de la asignatura: José Antonio Godoy López

2.2. Profesores	
<b>Nombre:</b>	<b>José Antonio Godoy López</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica</b>
<b>Área:</b>	<b>Genética</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Asociado</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Miércoles y Jueves de 15:30 a 18:30</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>Despacho n17 2ªplanta Edif. 24B</b>
<b>E-mail:</b>	<b>godoy@ebd.csic.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954466700</b>



## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

<b>Nombre:</b>	<b>Santiago Martín Bravo</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica</b>
<b>Área:</b>	<b>Botánica</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Ayudante Doctor</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Lunes y Martes de 11:30-13:30, Viernes de 10:00-12:00</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>Edificio 22, Planta Baja, Despacho 12</b>
<b>E-mail:</b>	<b>smarbra@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954977403</b>
<b>Nombre:</b>	
<b>Centro:</b>	
<b>Departamento:</b>	
<b>Área:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	
<b>Número de despacho:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

<b>Nombre:</b>	
<b>Centro:</b>	
<b>Departamento:</b>	
<b>Área:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	
<b>Número de despacho:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

- 1) Conocer los fundamentos teóricos y prácticos de la aplicación de la genética al estudio, gestión y conservación de la biodiversidad.
- 2) Conocer el espectro de aplicaciones de la genética en el contexto de la biología de la conservación.
- 3) Comprender la contribución de factores genéticos a la extinción de especies y las estrategias para su gestión.
- 3) Conocer casos de estudios de especial relevancia o interés.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura pretende aportar los fundamentos y competencias básicas para la consideración, evaluación y gestión de los factores genéticos en el contexto de la conservación de especies, tanto animales como vegetales. A partir de los fundamentos de genética obtenidos de la asignatura Biología se profundizará en aspectos de la genética de poblaciones y la genética evolutiva y en la relación de éstos con la biología de la conservación.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Conocimientos básicos de Biología, especialmente de Genética, y sobre diversidad biológica.

Conocimientos informáticos a nivel de usuario: correo electrónico, acceso a internet.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

Competencias instrumentales, personales y sistémicas:

1. Comprensión de conocimientos en el área del Medio Ambiente a un nivel propio de libros de texto avanzados y textos científicos especializados.
2. Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos
3. Comunicación oral y escrita.
4. Resolución de problemas y toma de decisiones.
5. Trabajo en equipo.
6. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas clave de índole social, científica o ética.
7. Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos.
8. Capacidad de comunicarse con especialistas y con personas no expertas en la materia.
9. Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

Capacidad para la redacción y evaluación crítica de planes de gestión y conservación de especies animales y vegetales.

#### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

- 1) Conocer el concepto, las bases técnicas, características, fortalezas y limitaciones de los distintos marcadores moleculares.
- 2) Conocer los procesos micro-evolutivos que modelan la variación genética de las poblaciones.
- 3) Comprender y calcular estimas de diversidad genética, probabilidad de fijación, coeficiente de endogamia, y tamaño efectivo de la población.
- 4) Entender las consecuencias genéticas del tamaño poblacional pequeño y el aislamiento poblacional.
- 5) Entender la relación entre índices genéticos y el potencial evolutivo y la viabilidad de las poblaciones.
- 6) Calcular frecuencias genotípicas y alélicas a partir de datos y usar el equilibrio de Hardy-Weinberg para determinar si una población está en equilibrio.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

- 7) Comprender el concepto de estructura genética y flujo génico y su aplicación a la delimitación de poblaciones y unidades de gestión.
- 8) Entender los procesos de divergencia genética, especiación e hibridación y sus relevancias para la delimitación y gestión de unidades de conservación.
- 9) Conocer cómo se aplican los principios y técnicas genéticas en la conservación y gestión de la vida silvestre a distintos niveles de organización biológica, incluyendo individuos, poblaciones y especies.
- 10) Conocer los principios y técnicas genéticas implicados en la cría en cautividad, la resolución de la taxonomía, la detección de la hibridación, la definición de las unidades de manejo, el rescate genético, y las investigaciones forenses.
- 11) Poder sugerir estrategias de conservación y gestión en función de la información obtenida de datos genéticos.
- 12) Desarrollar una actitud crítica sobre el potencial y las limitaciones del uso de la genética para el estudio de la biodiversidad y su conservación.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### ENSEÑANZAS BÁSICAS

**Tema 1. Introducción a la Genética de la Conservación.** La crisis de la biodiversidad y sus causas. El papel de los factores genéticos en la extinción: el vórtice de la extinción. Contribuciones de la genética a la conservación y gestión de especies amenazadas

**Tema 2. Detección y análisis de la variación genética: marcadores moleculares.** ¿Qué es un marcador molecular? Marcadores más utilizados: alozimas, RFLPs, secuencias, microsatélites, SNPs, RAPDs, AFLPs. Características de los marcadores: genoma (citoplásmico, nuclear), modo de herencia (autosómicos vs. ligados al sexo; dominantes vs. codominantes). Nivel de variación y rango de aplicación. Materiales de partida: muestras no invasivas.

**Tema 3. Género e identidad.** Marcadores de sexo en mamíferos y aves. Estrategia diagnóstica: amplificación específica, RFLP, diferencias de tamaño en intrones. Aplicaciones. Identificación individual: fingerprinting y microsatélites. Probabilidad de identidad. Aplicaciones: uso del espacio, estimas de tamaños poblacionales, clonalidad.

**Tema 4. Paternidad y parentesco.** Herencia mendeliana y exclusión categórica de parentales. Probabilidad de exclusión: primer y segundo parental. Candidatos no muestreados y errores de genotipado: asignación probabilística. Identidad por descendencia. Estimaciones de parentesco y consanguinidad. Aplicaciones: estructura espacial y social, comportamiento altruista, depresión consanguínea, manejo de poblaciones cautivas.

**Tema 5. Diversidad genética.** Frecuencias alélicas y genotípicas: el equilibrio de Hardy-Weinberg. Índices de diversidad genética. Fuerzas que modelan la variación genética y sus interacciones. Deriva y tamaño efectivo poblacional. Diversidad neutral vs. adaptativa. Diversidad y potencial evolutivo. Pérdida de diversidad y consanguinidad.

**Tema 6. Estructura poblacional y flujo génico.** Panmixia y estructura genética. Medida de la estructura genética:  $F_{IS}$ ,  $F_{ST}$ ,  $F_{IT}$ . Interpretación de  $F_{ST}$ . Estimaciones de flujo génico. Aislamiento por distancia. Efectos de la fragmentación e influencia del paisaje. Delimitación de unidades de gestión.

**Tema 7. Variación intraespecífica y filogeografía.** Genealogías mitocondriales y plastidiales: árboles y redes. Polifilia, parafilia y monofilia. Aislamiento y divergencia



## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

molecular. Demografía histórica. Filogeografía. Depresión exogámica. Delimitación de unidades de conservación: ESUs.

**Tema 8. Especiación, delimitación de especies e hibridación.** Conceptos de especies. Criterios asociados: aislamiento reproductivo; monofilia recíproca y divergencias moleculares. Monofilia y concordancia genealógica. Divergencias moleculares y sus limitaciones. Zonas híbridas: hibridación e introgresión. Identificación molecular de especies: aplicaciones en conservación. Código de barras de ADN.

**Tema 9. Principales medidas de gestión para la conservación de especies amenazadas. Medidas ex-situ vs. in-situ.** Manejo genético de poblaciones silvestres y cautivas. Reforzamientos. Rescate genético vs. demográfico. Reintroducciones: criterios genéticos. Cría en cautividad: principios, objetivos y estrategias de manejo. Jardines botánicos y bancos de germoplasma.

**Tema 10. Casos de estudio.** La genética de la conservación de animales: quebrantahuesos, el águila imperial y el lince ibérico. La genética de la conservación de vegetales: pinsapo (*Abies pinsapo*), romero costero (*Rosmarinus tomentosus*), bocas de dragón (*Antirrhinum* spp.), *Borderea chouardii*.

## ENSEÑANAZAS PRÁCTICAS Y DE DESARROLLO

**Práctica 1** Sesión de problemas: cálculo de coeficientes de consanguinidad en pedigrís (3 horas).

**Práctica 2.** Práctica de ordenador: Modelado de la dinámica de los genes en las poblaciones (3 horas).

**Práctica 3.** Sesión de problemas: Frecuencias alélicas y genotípicas; equilibrio HW; migración (3 horas).

**Práctica 4.** Sesión de problemas: deriva genética, tamaños efectivos y selección (3 horas).

**Práctica 5.** Práctica de ordenador: Modelado de la evolución de secuencias de ADN y construcción de árboles filogenéticos (3 horas).

**Práctica 6.** Sesión de problemas: construcción de árboles filogenéticos (3 horas).

## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Esta es una asignatura de 6 créditos ECTS de tipo B1, lo que corresponde a 45 horas de trabajo presencial y 90 de trabajo particular del estudiante, así como 15 horas de

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

evaluación. Dentro del trabajo presencial, al tratarse de una asignatura de tipo B1, 27 horas corresponden a enseñanzas básicas y las restantes 18 a enseñanzas prácticas y de desarrollo.

La docencia se desarrollará de forma presencial en clases de una hora en las que el profesor impartirá el temario teórico con presentaciones interactivas. Asimismo se utilizará la herramienta de aula virtual WebCT, donde se pondrán a disposición de los alumnos todos los contenidos necesarios para el seguimiento de la asignatura y se gestionará su planificación y desarrollo. También se publicarán los textos necesarios para el trabajo continuo del alumno, que tratarán específicamente contenidos de la asignatura especialmente idóneos para el trabajo individual y/o debate en grupo. Los alumnos deberán leerlos de forma individual y posteriormente comentarlos en grupo durante la clase teórica. Como parte de su trabajo autónomo cada estudiante preparará un trabajo escrito que consistirá en revisar la información disponible sobre la genética de una especie amenazada y discutir sus implicaciones en los riesgos de extinción y en su conservación. Se seleccionarán con ayuda del profesor casos de estudios con suficiente literatura genética que cubra idealmente varios aspectos de la genética aplicada a la conservación: diversidad genética, estructura genética, flujo génico, filogeografía, filogenia, etc. y/o medidas de conservación que impliquen identificación de unidades de conservación y manejo genético de poblaciones silvestres o cautivas. Los trabajos escritos se entregarán al profesor antes de la finalización del periodo lectivo del semestre.

Las enseñanzas prácticas y de desarrollo estarán dirigidas a la consolidación de conocimientos teóricos y a la adquisición de competencias prácticas e incidirán sobre la simulación por ordenador de procesos evolutivos y la resolución de problemas y ejercicios prácticos. Para las prácticas de simulación por ordenador habrá que completar cuestionarios que formarán parte de la evaluación final. Tras cada sesión práctica de resolución de problemas sobre genética de poblaciones se entregará un problema para resolver autónomamente cuya resolución contribuirá a la evaluación final.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

### 7. EVALUACIÓN

En esta asignatura se valorará el trabajo continuado, incluidos los conocimientos teóricos adquiridos, la realización de las prácticas y la elaboración de un trabajo escrito. Durante el curso se evaluarán los cuestionarios de prácticas, los problemas para resolver autónomamente, y el trabajo monográfico escrito. Al final del curso habrá un único examen en el que cada estudiante se examinará de los puntos que le resten hasta 10 puntos. Los criterios de evaluación concretos para cada uno de estos aspectos serán los siguientes:

- El trabajo escrito aportará un máximo de 2 puntos. En él se evaluará la cantidad y diversidad de fuentes de información empleada, el grado de asimilación de los datos, análisis y conceptos y la calidad de la redacción y la presentación.
- Para la evaluación de las EPD será obligatoria la asistencia con aprovechamiento a las sesiones de prácticas. La calificación de las EPD se realizará sobre la evaluación de los cuestionarios de prácticas de simulación (1 punto por tipo de simulación, 2 totales) y los problemas para resolver autónomamente (0.25 puntos por problema; 1 punto en total).
- Para la evaluación de los conocimientos teóricos se realizará una prueba escrita al final del semestre sobre los contenidos fundamentales de la asignatura. Esta prueba constará de problemas y preguntas cortas de teoría relacionadas con lo explicado en clase y las prácticas impartidas. La evaluación será sobre cinco puntos.

La nota final del alumno será la suma de los puntos conseguidos en el trabajo escrito, las actividades EPD y la prueba escrita. El mínimo de puntos necesarios para superar la asignatura es cinco. Caso de no llegarse a este mínimo tras la prueba escrita final, se guardará la nota obtenida en las actividades de trabajo continuado y en las EPD para la prueba escrita de Julio, que se evaluará sobre los puntos que a cada alumno le resten por conseguir, una vez sumados los puntos conseguidos con el trabajo escrito y la evaluación de las EPD, hasta un total de 10 puntos (mínimo cinco, máximo 10 puntos).

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Frankham R, Ballou JD, Briscoe DA (2010) Introduction to Conservation Genetics, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.

Allendorf FW, Luikart G (2007) Conservation and the genetics of populations



## GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

Blackwell, Malden, MA.

Landweber, L.F., Dobson, A.P. (eds.) (1999). *Genetics and the Extinction of Species*. Princeton University Press, New Jersey.

Avise JC (2004) *Molecular Markers, Natural History and Evolution*, 2nd edition. Sinauer Associates.

Delibes, M. (2005) *La naturaleza en peligro. Causas y consecuencias de la extinción de especies*, Booket. Grupo Planeta, Barcelona.

Fontdevila A, Moya A (1999) *Introducción a la genética de poblaciones* Editorial Síntesis, S. A., Madrid.

Freeman S, Herron JC (2002) *Análisis evolutivo*, 2ª edn. Pearson Educación, S. A., Madrid.

Soler, M. (ed.). 2002. *Evolución: La Base de la Biología*. Proyecto Sur de Ediciones, Armilla, Granada.