

FILOGEOGRAFÍA Y FILOGENIA MOLECULAR

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
DOCENTE DE ESPECIALIZACIÓN. ESPECIALIDAD EVOLUTIVA	Filogeografía y filogenia molecular	1º	1º	4	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Francisco Perfectti Álvarez			Departamento de Genética. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. 18071 Granada 958243262 fperfect@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes y Martes de 10 a 13 h.		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Genética y Evolución			Másteres de Ciencias de la UGR		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber cursado el Módulo docente genérico.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)					
Reconstrucción filogenética. Homología y similitud. Alineamiento de secuencias. Métodos basados en distancias. Métodos basados en parsimonia. Selección de modelos de evolución molecular. Máxima verosimilitud. Análisis bayesiano. Métodos para valorar la confianza en las hipótesis filogenéticas. El método comparativo. Análisis filogeográfico.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO					
<p>GENERALES:</p> <p>CT1. Adquirir una comprensión sistemática de los distintos campos de estudio de la Genética y de la Biología evolutiva y un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de estas disciplinas científicas y de sus aplicaciones.</p> <p>CT2. Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas relacionados con el área de estudio de las distintas ramas de la Genética y de la Biología evolutiva.</p> <p>CT3. Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de la información científica, incluyendo capacidades de</p>					

comprensión, razonamiento y crítica científica, así como de expresión oral, debate y argumentación lógica.

CT4. Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de investigación y artículos científicos.

CT5. Formular con cierta originalidad hipótesis razonables.

CT6. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CT7. Comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CT8. Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT9. Aplicar el método científico en la investigación.

CT10. Trabajar eficazmente en equipo.

CT11. Trabajar de forma organizada y planificada.

CT12. Demostrar motivación por la calidad.

CT13. Tener creatividad.

CT14. Incrementar la conciencia social y solidaria, así como el sentido ético de la ciencia y de sus aplicaciones.

CT15. Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la investigación.

ESPECÍFICAS:

CEE1. Comprender y saber aplicar los conceptos, principios, teorías y modelos de la evolución, tanto a nivel orgánico, como molecular y genómico.

CEE2. Adquirir un conocimiento profundo y detallado de la terminología y de los conceptos básicos y fundamentales que vertebran la Biología Evolutiva.

CEE3. Entender el proceso evolutivo desde una perspectiva multidisciplinar.

CEE4. Comprender y saber aplicar los conocimientos adquiridos sobre la composición y evolución de los genomas.

CEE5. Manejar herramientas informáticas para hacer análisis evolutivos.

CEE6. Desarrollar destrezas prácticas en la metodología experimental y de análisis de datos utilizada para el estudio de los procesos evolutivos.

CEE7. Comprender la importancia de los conflictos genéticos y su relación con la evolución.

CEE8. Aplicar conceptos de Biología evolutiva para la reconstrucción filogenética.

CEE9. Comprender cómo actúan los mecanismos evolutivos a diferentes escalas espacio-temporales.

CEE10. Comprender y saber explicar la importancia de la variación genética en el origen y perpetuación de las especies.

CEE11. Tener habilidades para el reconocimiento de procesos coevolutivos en la naturaleza.

CEE12. Comprender la importancia de la evolución recíproca en aspectos aplicados como la biología de la conservación.

CEE13. Analizar y juzgar críticamente distintas hipótesis relacionadas con la historia de la vida.

CEE14. Adquirir una visión espacio-temporal de los grandes hitos de la historia de la vida y su correlación con los cambios mayores en el sistema Tierra.

CEE15. Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la biología evolutiva, incluyendo a la biología de la conservación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Conceptos de biología evolutiva para la reconstrucción filogenética.
- Los procedimientos de reconstrucción filogenética y filogeográfica

- Valorar de forma crítica los procedimientos de reconstrucción filogenética

El alumno será capaz de:

- Aplicar conceptos de biología evolutiva para la reconstrucción filogenética
- Aplicar la metodología más actual para establecer hipótesis filogenéticas y/o filogeográficas
- Valorar estadísticamente las hipótesis filogenéticas
- Utilizar los programas informáticos que se emplean habitualmente en la reconstrucción filogenética y en el análisis filogeográfico.

TEMARIO DETALLADO DE LA MATERIA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1.** Introducción a la reconstrucción filogenética. Definición de relaciones de ascendencia-descendencia. Tipos de caracteres. Cladística. Parsimonia. Codificación de caracteres. Polarización. Cladogramas y filogramas.
- **Tema 2.** Conceptos básicos de evolución molecular. Tipos de datos en análisis filogenéticos moleculares. Árboles génicos y árboles de especies. Coalescencia. Métodos de inferencia filogenética.
- **Tema 3.** Secuencias de ADN. Bases de datos de secuencias de ADN. Búsqueda de secuencias similares en bases de datos. BLAST. Alineamiento múltiple. Regiones repetidas, tasas de sustitución y gaps. Algoritmos de alineamiento múltiple. Softwares de alineamiento.
- **Tema 4.** Modelos de sustitución nucleotídica. Distancias observadas y esperadas. Modelos de sustitución nucleotídica. Selección de modelos evolutivos de secuencias.
- **Tema 5.** Inferencia filogenética basada en métodos de distancia. Matrices de distancias y algoritmos de agrupamiento. Evaluación de la fiabilidad de los árboles obtenidos.
- **Tema 6.** Inferencia filogenética basada en parsimonia. Metodología, cálculo de la longitud de un árbol. Búsqueda de árboles óptimos.
- **Tema 7.** Inferencia filogenética basada en métodos de máxima verosimilitud. Concepto de máxima verosimilitud y cálculo de la probabilidad de un alineamiento para un árbol dado. Búsqueda del árbol más verosímil. Estima de los parámetros del modelo.
- **Tema 8.** Inferencia filogenética basada en métodos Bayesianos.- Introducción a los fundamentos del método. Probabilidad posterior de un árbol. Aproximaciones por "Markov Chain Monte Carlo".
- **Tema 9.** Visualización y exploración de filogenias. Formas de representar una filogenia. Topología y longitudes de ramas.
- **Tema 10.** Confianza en la filogenia. Bootstrap, jackknifing, probabilidad posterior, aLRT. Test de incongruencia. Test de tasas relativas. Datación.
- **Tema 11.** Rastreo de caracteres en una filogenia. Método comparado. Reconstrucción de estados ancestrales.
- **Tema 12.** Introducción a la filogeografía.- Genealogías de genes. Coalescencia. Variación genética en el espacio. Flujo génico y migración. Vicarianza y dispersión. Aislamiento por distancia. Genealogías y redes de haplotipos. Reticulación.

TEMARIO PRÁCTICO:

- **Práctica 1.** Introducción a las herramientas informáticas necesarias. Tipos de ficheros y conversión de formatos. Trabajo con diferentes sistemas operativos y aplicaciones en servidores.
- **Práctica 2.** Obtención de secuencias de DNA y proteínas. Alineamiento múltiple. Selección de bloques.
- **Práctica 3.** Reconstrucción filogenética basada en distancias genéticas.
- **Práctica 4.** Reconstrucción filogenética basada en parsimonia.

- Práctica 5. Máxima verosimilitud aplicada a la reconstrucción filogenética
- Práctica 6. Métodos bayesianos.
- Práctica 7. Visualización y exploración de filogenias.
- Práctica 8. Datación y rastreo de caracteres.
- Práctica 9. Filogeografía y redes de haplotipos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Felsenstein J. 2004. Inferring phylogenies. Sinauer Associates, Inc.
- Hall BG. 2008. Phylogenetic trees made easy. 2a ed. Sinauer.
- Lemey P, Salemi M, Vandamme AM. 2009. The phylogenetic handbook: a practical approach to DNA and protein phylogeny. 2ª de. Cambridge University Press.
- Morrone JJ. 2008. Evolutionary biogeography: an integrative approach with case studies. Columbia University Press.
- Nei M, Kumar S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics Oxford UP.
- Page RDM, Holmes EC. 1998. Molecular evolution: a phylogenetic approach. Blackwell Publishing Company.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Avise JC. 2000. Phylogeography. Harvard university Press.
- Avise JC. 2004. Molecular markers, natural history, and evolución. Sinauer
- Kitching IJ, Forey PL, Humphries CJ, Williams DM. 1998. Cladistics: the theory and practice of parsimony analysis. Oxford Univiversity Press.
- Paradis E. 2006. Analysis of phylogenetics and evolution with R. Springer.
- Posada D, Crandall KA. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. Bioinformatics 14: 817-818.
- Swofford DL. 1993. PAUP: phylogenetic analysis using parsimony. Champaign, Illinois Natural History Survey. Illinois.
- Wiley EO, Siegel-Causey D, Brooks DR, Funk VA. 1991. The compleat cladist: a primer of phylogenetic procedures.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/software.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

Se propone una metodología docente de enseñanza-aprendizaje basada en las siguientes actividades formativas para el desarrollo de **cada materia**, siguiendo el criterio especificado más arriba:

Clases teóricas:

A. Lección magistral para cada unidad temática en la que se presentan los contenidos, se suscitan cuestiones para debate y se proponen diferentes actividades de aprendizaje.

B. Sesiones de discusión en las que se establecen debates para profundizar en la comprensión de los contenidos del tema y se discuten ejercicios y trabajos propuestos como actividad individual.

Tiempo dedicado: 12,5 horas.

Competencias: CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT8, CT11, CT12, CT13, CT14, CEE1, CEE2, CEE3, CEE4, CEE7, CEE9, CEE10, CEE11, CEE12, CEE13, CEE14, CEE15.

Clases prácticas:

- A. Resolución de problemas y casos prácticos de los diferentes contenidos de las materias
- B. Prácticas de laboratorio
- C. Prácticas de simulación en ordenador
- D. Análisis de bibliografía sobre distintos contenidos de la materia
- E. Seminarios

Tiempo dedicado: 12,5 horas.

Competencias: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12, CT13, CT14, CT15, CEE1, CEE3, CEE4, CEE5, CEE6, CEE8, CEE10, CEE11, CEE15.

Tutorías grupales e individuales:

Tiempo dedicado: 5 horas.

Estudio y trabajo independiente del alumno:

Tiempo dedicado: 65 horas.

Competencias: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT11, CT12, CT13, CT14, CT15, CEE1, CEE2, CEE3, CEE4, CEE5, CEE7, CEE8, CEE9, CEE10, CEE11, CEE12, CEE13, CEE14, CEE15.

Evaluación:

Tiempo dedicado: 5 horas.

RESUMEN DE DEDICACIÓN POR MATERIAS:

TOTAL DE TIEMPO DEDICADO A LA MATERIA	TOTAL DE CRÉDITOS ECTS DEDICADOS A LA MATERIA	TOTAL TIEMPO DE DEDICACIÓN PRESENCIAL	TOTAL TIEMPO DE DEDICACIÓN NO PRESENCIAL
100 HORAS	4 ECTS	35 HORAS (1,4 ECTS)	65 HORAS (2,6 ECTS)

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se propone un sistema de evaluación continua en el que se valorará:

1. Adquisición de las competencias, aptitudes y conocimientos propios de cada materia, mediante exámenes de su valoración.

30%

2. Las aportaciones del alumno en:

a. Las Sesiones de Discusión en términos de ideas interesantes, dudas, y cualquier intervención que demuestre su interés por la materia y su estudio continuado a lo largo del curso.

b. La actitud del alumno en el laboratorio durante las Prácticas de Laboratorio, su interés por aprender las

técnicas y su destreza con éstas.

c. La actitud del alumno en el aula durante las Prácticas con ordenador, su interés por aprender los procedimientos y su destreza con éstos.

10%

3. Realización de ejercicios propuestos tanto para su resolución en clase como para su realización en horas no presenciales. Igualmente, se valorará la capacidad del alumno para la elaboración de trabajos e informes.

30%

4. Capacidad de análisis y de síntesis de cada alumno en los actividades de búsqueda bibliográfica (análisis de trabajos científicos, trabajos en equipo, seminarios), así como la claridad en la exposición de su trabajo.

30%

INFORMACIÓN ADICIONAL

--

