

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

Nombre de la asignatura/módulo/ unidad y código Course title and code Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/ Postgraduate) Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective) Año en que se programa year of study Calendario (Cuatrimestre) Calendar Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics) Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS) Descriptorios BOE Descriptors (main course contents) Contenidos/descriptores/palabras clave Course contents/descriptors/key words	EVOLUCIÓN MOLECULAR/ 16111T5 Grado Licenciatura en Bioquímica Optativa 2 2º Cuatrimestre (22 febrero-11 junio 2010) Exámenes: 8/07/2010 mañana, 17/09/2010 tarde 4 teoría +2 prácticos 6*(150 horas) *1 ECTS= 25 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas Genética de Poblaciones. Evolución proteica. Ácidos nucleicos. Tasas de sustitución. Divergencia genética y árboles filogenéticos. Evolución del genoma. Teoría Dinámica de los genes en las poblaciones: I. Darwinismo y genética de poblaciones. Conceptos básicos. Equilibrio <i>Hardy-Weinberg</i>. El papel de la mutación y de la migración. Apareamientos no aleatorios. II. El papel del azar y de la necesidad en la evolución. Selección natural. Deriva genética. Evolución del tamaño y de la complejidad de los genes. Duplicación parcial de los genes. Barajamiento de exones/ dominios. Evolución del número de genes. Duplicación génica. Retrotranscripción. Genes solapados. <i>Splicing</i> y edición del ARN. Genes compartidos. Evolución genómica. Tamaño y contenido de los genomas. Duplicación genómica. Duplicación cromosómica. Duplicación génica. Transposición genética. Transferencia horizontal de genes. Otros mecanismos de amplificación. Evolución molecular y bioinformática. Bancos de genes y proteínas. Códigos genéticos. Uso de codones. Sesgo en el uso de codones: dialectos genéticos. Estructura composicional del genoma: isocoras. Comparación de secuencias de ADN y proteínas. Matriz de puntos. Alineamientos global y local. Alineamiento múltiple. Evolución de secuencias de proteínas. Estimación del número de sustituciones de aminoácidos. Corrección de <i>Poisson</i> para la divergencia evolutiva. Estimación de la varianza mediante remuestreo (<i>bootstrapping</i>). Tasa evolutiva de distintas proteínas. Relación entre funcionalidad y tasa de evolución. Evolución de secuencias de DNA. Tasa de mutación. Estimación de las tasas de sustitución de nucleótidos. Estimación de la divergencia evolutiva entre dos secuencias de DNA. Sustituciones sinónimas y de remplazamiento. Variaciones de las tasas de sustitución en diferentes regiones del DNA. Evolución del DNA mitocondrial y cloroplástico. El reloj molecular. El test de la tasa constante. Variaciones de la tasa de evolución molecular. Estimación del tiempo de divergencia entre especies. Filogenia molecular. Árboles filogenéticos. Árboles con y sin raíz. Homologías y analogías. - Reconstrucción de filogenias. Métodos basados en matrices de distancia. El método de máxima parsimonia. Fiabilidad de las reconstrucciones: Filogenias experimentales. Filogenómica.
---	--

Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)
Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)

Prerrequisitos y recomendaciones (E, esencial; R, recomendado; H, ayuda)
Prerequisites and advises (E, essential; R, recommended; H, helpful)
Bibliografía recomendada
Recommended reading

Prácticas

1. Simulación de procesos evolutivos: mutación, selección natural y deriva genética. [Time Machine](#), [Drift](#), [WinPop](#).
2. [Utilización de las isoenzimas como marcadores moleculares](#).
3. [Análisis de secuencias de ADN y proteínas. Filogenia molecular](#).

Palabras clave: Dinámica poblacional. Complejidad del genoma. Análisis de secuencias de ADN y proteínas. Filogenia molecular.

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Conceptos básicos sobre genética de poblaciones, evolución molecular y reconstrucción de filogenias moleculares.
- Uso de programas en línea para hacer demostraciones de evolución de secuencias y de actuación de factores evolutivos.

El alumno será capaz de:

- Resolver problemas de genética de poblaciones
- Manejar herramientas informáticas para hacer análisis evolutivos a nivel molecular
- Preparar presentaciones sobre evolución molecular

E: Conocimientos fundamentales de Genética y Bioquímica

R: Informática a nivel de usuario

H: Comprensión de textos en inglés científico.

1. AYALA, F.J. & VALENTINE. (1983). La evolución en acción. Alhambra.
2. De DUVE, C. (2004) La vida en evolución. Drakontos, Crítica, Barcelona.
3. DAWKINS, R. (2004) The ancestor's tale. A pilgrimage to the dawn of life. Weindenfeld & Nicolson.
4. DOBZHANSKY, T.H., AYALA, F.J., STEBBINS, G.L. & VALENTINE, J.W. (1980). Evolución. Omega.
5. FONTDEVILA, A. & MOYA, A. (1999). Introducción a la genética de poblaciones. Editorial Síntesis, Madrid.
6. FONTDEVILA, A. & MOYA, A. (2003). Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies. Editorial Síntesis, Madrid.
7. FREEMAN, S. y J.C. HERRON (2002) Análisis evolutivo. Prentice-Hall, Madrid.
8. HARTL, D.L. & CLARK, A.G. (1989). Principles of population genetics. 2nd. Ed. Sinauer Ass.
9. GOULD, S.J. (1991). La vida maravillosa. Crítica.
10. HALLIBURTON, R. (2004). Introduction to population genetics. Pearson Prentice-Hall, USA.
11. HIGGS, P. & T.K. Attwood (2005). Bioinformatics and molecular evolution. Blackwell Publishing.
12. LEWONTIN, R.C.L. (1980). La base genética del cambio evolutivo. Omega.
13. LI, W-H. & GRAUR, D. (2000). Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Associates Inc., Massachusetts, 2nd Ed.
14. LÓPEZ-FANJUL, C. & TORO, M.A. (1987). Polémicas del evolucionismo. Eudema. Madrid.
15. NEI, M. (1987). Molecular Evolutionary Genetics. Columbia University Press, New York.
16. NEI, M., KUMAR, S. (2000) Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, New York.
17. RIDLEY, Matt (2004). ¿Qué nos hace humanos? Taurus, Madrid.
18. RIDLEY, Mark (1987). La evolución y sus problemas. Pirámide.
19. RIDLEY, Mark (1993). Evolution. Blackwell.
20. SAMPEDRO, J. (2002). Deconstruyendo a Darwin. Drakontos, Crítica, Barcelona.
21. SKELTON, D.(ed.). (1993). Evolution. A biological and palaeontological approach. Addison Wesley.
22. STEBBINS, G.L. (1971). Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold.
23. STRACHAN, T. (1992). The Human Genome. Bios S.P.

24. STRICKBERGER, M.W. (1990-93). Evolución. Omega.

25. YANG Z (2006) Computational Molecular Evolution. Oxford University Press, Oxford

Clases teóricas

El profesor irá presentando las líneas maestras de cada tema del programa en las clases teóricas dedicadas a lecciones magistrales. Las sesiones de discusión se dedicarán a aclarar aquellos aspectos que hayan resultado de más difícil comprensión para los estudiantes, o a comentar experimentos clásicos de la materia de los que se deriven conceptos importantes. No cabe duda que esta actividad enriquecerá la formación de los estudiantes, no sólo en la comprensión de la asignatura sino también en aspectos tan importantes como, por ejemplo, la expresión oral y el ejercicio de la argumentación científica.

Clases prácticas

Los créditos prácticos de la asignatura comprenderán la realización de prácticas de laboratorio, simulación por ordenador de diferentes procesos evolutivos y el uso de ordenadores para acceder a programas on-line de genética de poblaciones y de evolución de secuencias.

Clases de problemas

Interpretación y resolución de casos prácticos de Genética de Poblaciones

Seminarios

Los alumnos, de forma individual, realizarán un seminario sobre algún aspecto del programa u otros temas relacionados con la Evolución Molecular, en el que deberán, bajo la dirección del profesor, realizar todas las tareas inherentes a una investigación: búsqueda bibliográfica, consecución de los artículos de investigación o libros, lectura comprensiva y análisis de los textos recopilados, síntesis de toda la información, elaboración de la presentación y, si alcanzara un nivel suficiente, exposición oral de la misma. Este tipo de actividad aúna una serie de tareas fundamentales en la formación universitaria (búsqueda de información, análisis, síntesis, expresión escrita y expresión oral) que son de todo punto imprescindibles en la universidad actual.

Actividades y horas de trabajo estimadas Activities and estimated workload (hours)	Actividades Horas presenciales Factor de trabajo Horas no presenciales Horas totales			
	Clases de teoría (y asistencia a seminarios)			
	27(9)			
	1,5			
	40,5			
	76,5			
	Prácticas de laboratorio			
	9			
	1			
	9			
	18			
	Seminarios (exposición)			
	1			
	9			
	10			
	11			
	Problemas			
	5			
	3			
	15			
	20			
	Exámenes			
	4			
	5			
	20			
	24			
	Revisión de exámenes			
	0,5			
	0			
	0			
	0,5			
	Total:			
	56			
	94,5			
	150			

calificación**Assessment methods and criteria****Idioma usado en clase y exámenes****Language of instruction****Enlaces a más información****Links to more information****Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías****Name of lecturer(s) and address for tutoring****Mecanismos para la garantía de la calidad****(Quality assurance mechanisms)**

seminarios. Trabajo personal realizado y presentado por el alumno. Rendimiento en trabajos prácticos y problemas. Examen final.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- PRACTICAS: Asistencia y trabajo realizado (5%)
- TEORIA: Asistencia y participación en teoría, seminarios y problemas (5%); Elaboración y exposición del Seminario (30%)
- EXAMEN: Constará de preguntas de prácticas, problemas y teoría (60%)

Español

Páginas web de la asignatura: <http://bioinfo2.ugr.es/EvolMol/>, <http://bioinfo5.ugr.es/EvolMol/>

Manuel Ruiz Rejón, Carmelo Ruiz Rejón y José L. Oliver
Correo electrónico: mrejon@ugr.es, carmelo@ugr.es, oliver@ugr.es
Oficina: Departamento de Genética, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, 18071 Granada

Encuestas de opinión/satisfacción

La garantía de calidad se basa en encuestas de opinión satisfacción para alumnos de la asignatura y profesores. La escala de respuesta es de tipo Likert con 5 categorías de respuesta (1 muy mala, 2 mala, 3 regular, 4 buena, 5 muy buena).

Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje-competencia)Usted sabe-conoce:

1. Conceptos básicos sobre dinámica de los genes en las poblaciones
2. Evolución del tamaño y complejidad de los genes
3. Evolución del número de genes
4. Conceptos básicos sobre evolución genómica
5. Métodos bioinformáticos para el estudio de la evolución molecular
6. Técnicas para comparar secuencias de ADN y proteínas
7. Conceptos básicos sobre la evolución de secuencias de ADN y proteínas
8. Conceptos básicos sobre relojes moleculares
9. Técnicas para la reconstrucción de filogenias moleculares

Usted es capaz de:

1. Resolver problemas de genética de poblaciones
2. Manejar herramientas informáticas para hacer análisis evolutivos a nivel molecular
3. Preparar presentaciones sobre evolución molecular

Planificación de la asignatura

Cumplimiento

Actividades y horas de trabajo estimadas

1. ¿Considera adecuadas las horas asignadas para adquirir los conocimientos impartidos en las clases magistrales?
2. ¿Considera adecuadas las horas asignadas a adquirir los conocimientos de prácticas?
3. ¿Considera adecuadas las horas asignadas a la preparación de trabajos?
4. ¿Considera adecuadas las horas asignadas a la preparación de examen?

Evaluación

¿Cree adecuados los porcentajes aplicados para obtener la calificación por curso?

General

1. ¿La formación recibida se adecua para el futuro profesional?
2. Valore de forma global del sistema enseñanza/aprendizaje.
3. Indique si para su formación, alguna actividad realizada podría ser sustituir por otra más adecuada.
4. Indique sugerencias para mejorar la asignatura.

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES*Planning*

Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
1	3	Lecciones magistrales	Presentación y Programa de la Asignatura

(23-02)			Propuesta de Seminarios Genética de Poblaciones y Evolución Molecular Equilibrio <i>Hardy-Weinberg</i>
2(2-03)	3	1 Lección Magistral 2 clases problemas	Problemas de Equilibrio <i>Hardy-Weinberg</i> Mutación Problemas de Mutación
3(9-03)	3	2 lecciones magistrales 1 clase problemas	Migración Problemas de Migración Selección natural
4(16-03)	3	1 lección magistral 2 clases problemas	Problemas Selección natural Deriva genética Problemas Deriva genética
5(23-03)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución del tamaño y de la complejidad de los genes Seminario 1
6(6-04)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución del número de genes Seminario 2
7(13-04)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución genómica Seminario 3
8(20-04)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución molecular y bioinformática Seminario 4
9(27-04)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Comparación de secuencias de ADN y proteínas Seminario 5
10(4-05)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución de secuencias de proteínas Seminario 6
11(11-05)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Evolución de secuencias de DNA Seminario 7
12(18-05)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	El reloj molecular Seminario 8
13(25-05)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Filogenia molecular Seminario 9
14(8-06)	3	2 Lecciones magistrales Seminario	Métodos de reconstrucción filogenética Seminario 10

PRÁCTICAS (las fechas concretas se indican en el calendario de prácticas):

3	Prácticas	Variabilidad de isoenzimas
3	Prácticas	Simulación mecanismos evolutivos
3	Prácticas	Análisis de secuencias