



Bioinformática y Biología Computacional

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

(La información aquí contenida es orientativa, podría variar por cambio en el formato de la guía, error, omisión o incidencias ocurridas a lo largo del semestre de impartición de la asignatura)

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Bioinformática y Biología Computacional
Materia	--
Departamento responsable	Inteligencia Artificial
Créditos ECTS	3 ECTS
Carácter	Optativa
Titulación	Graduado en Ingeniería Informática
Curso	4
Especialidad	No procede

Curso académico	2011-2012
Semestre en que se imparte	Segundo (Febrero a Junio)
Semestre principal	Segundo (Febrero a Junio)
Idioma en que se imparte	Español
Página Web	http://www.dia.fi.upm.es/



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Pedro Larrañaga Múgica (Coord.)	2208	pedro.larranaga@fi.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">• Probabilidad y Estadística I
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">•

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	A
CG4	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	A
CG12	Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites	P



CG13	Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente	P
CE43	Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información	A
CG13	Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación	A
CG14	Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico	A
CE12	Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento	P
CEIA10	Identificación de áreas de aplicación en las que se pueda utilizar las técnicas y métodos de la Inteligencia Artificial	C

Nivel de competencia: conocimiento (C), comprensión (P), aplicación (A) y análisis y síntesis (S).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Ser capaz de identificar, clasificar y sintetizar un problema en biología computacional	CG1, CG12, CGI4	S
RA2	Ser capaz de interpretar los resultados de un análisis de genómica funcional o estructural, identificando sus posibles carencias	CG1, CG4, CG12, CG13, CGI4, CEIA10	A



RA3	Ser capaz de crear, interpretar y explotar las modelizaciones en red de la biología de sistemas	CG1, CG12, CG13, CE12	A
RA4	Implementar programas para realizar análisis iniciales en genómica y proteómica	CG12, CE43, CGI3, CE12	C
RA5	Ser capaz de expresar por escrito las ideas del estado del arte en cualquiera de los dominios de la biología computacional	CG4, CE43, CGI3, CGI4, CEIA10	A

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Haber adquirido el conocimiento suficiente para identificar, comprender y evaluar de forma crítica una investigación bioinformática	RA1, RA2
I2	Seleccionar, utilizar e interpretar los paradigmas metodológicos de análisis de datos presentados en la asignatura	RA1, RA3, RA4
I3	Puesta en común y redacción de un trabajo escrito sobre un problema y/o técnica específicas en alguno de los dominios presentados en la asignatura	RA1, RA2, RA3, RA5

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Realización de un examen tipo test sobre los temas presentados en la asignatura	Semana 17	Aula	60%



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Redactar un trabajo en grupo de dos personas propuesto por el alumno o profesor que permita profundizar en algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura. Se valorará especialmente la novedad del tema elegido	Semana 16	Biblioteca	40%
			Total: 100%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>La evaluación de la asignatura constará de <u>dos actividades</u>:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Prueba escrita en la que se examinará al alumno acerca de los conocimientos que ha adquirido durante el desarrollo de la asignatura. El peso de esta prueba en la nota final será de un 60%.2. Trabajo en grupo (2 personas) en el que los alumnos deben profundizar en alguna temática particular de las presentadas. La base de trabajo será un conjunto de artículos publicados en revistas internacionales con factor de impacto que deberán estudiar y explicar en un informe final. El peso de esta prueba en la nota final será del restante 40%. <p>A modo de complemento, el profesor planteará breves trabajos prácticos utilizando el entorno R/Bioconductor. Su realización será opcional, aunque puede ser incluida como suplemento en la evaluación final.</p>



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Conceptos básicos de biología molecular	1.1. Genes y genomas	I1, I3
	1.2. Mutaciones génicas y alteraciones cromosómicas	I1, I3
	1.3. Regulación	I1, I3
Tema 2: Contrastes de hipótesis en bioestadística	2.1. Recordatorio probabilidad y estadística	I2
	2.2. Distribuciones de probabilidad	I2
	2.3. Contrastes de hipótesis	I2
Tema 3: Genómica y proteómica estructural	3.1. Análisis de secuencia	I1, I3
	3.2. Árboles filogenéticos	I1, I3
	3.3. Predicción de estructuras secundaria y terciaria	I1, I3
Tema 4: Genómica y proteómica funcional	4.1. Introducción a las plataformas de <i>high-throughput</i>	I1, I3
	4.2. Preprocesamiento, normalización y control de calidad de datos	I1, I3
	4.3. Diseño y planificación de experimentos bioinformáticos	I1, I2, I3
	4.4. Expresión diferencial	I1, I2, I3
Tema 5: Redes en biología de sistemas	4.1. Teoría de grafos	I2
	4.2. Modelos de red	I2
	4.3. Redes de regulación génica	I1, I2, I3
	4.4. Redes metabólicas	I1, I2, I3

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza









MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).
CLASES DE PROBLEMAS	...
PRÁCTICAS	El profesor plantea un supuesto práctico para cuya solución el alumno ha de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría, las sesiones de trabajo personal y las clases de seminarios.
TRABAJOS AUTONOMOS	...
TRABAJOS EN GRUPO	El trabajo en grupo es el complemento al trabajo individual. El objetivo fundamental es realizar un aprendizaje cooperativo, con el fin de redactar un trabajo escrito sobre un tema recogido en el estado del arte de la asignatura.
TUTORÍAS	El alumno podrá acudir a resolver sus dudas en las horas de tutorías establecidas por el profesor.



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Anthony J. F. Griffiths, William M. Gelbart, Jeffrey H. Miller, Richard C. Lewontin (2004). <i>Genética Moderna</i> . McGraw-Hill.
	Susan J. Milton, Jesse C. Arnold (2004). <i>Probabilidad y Estadística con Aplicaciones para Ingeniería y Ciencias Computacionales</i> . McGraw-Hill.
	Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork (2000). <i>Pattern Classification</i> . Wiley-Interscience.
	Robert Gentleman, Vincent Carey, Wolfgang Huber, Rafael Irizarry, Sandrine Dudoit (Eds.) (2005). <i>Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor</i> . Springer.
	Narsingh Deo (1974). <i>Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science</i> . Prentice-Hall.
	Huan Liu, Hiroshi Motoda (Eds.) (2008). <i>Computational Methods of Feature Selection</i> . Chapman & Hall.
	Wei Zhang, Ilya Shmulevich (Eds.) (2006). <i>Computational and Statistical Approaches to Genomics</i> . Springer.
	Dirk Husmeier, Richard Dybowski, Stephen Roberts (2005). <i>Probabilistic Modeling in Bioinformatics and Medical Informatics</i> . Springer.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http://www.dia.fi.upm.es/)
	Página web del <i>National Center for Biotechnology Information</i> (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)
EQUIPAMIENTO	Aula Asignada
	Biblioteca
	Sala de trabajo en grupo



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (3 horas)	Clases teóricas tema 1 (2 horas)	--	Estudio individual (1 hora)	--	--	--
Semana 2 (4 horas)	Clases teóricas tema 1 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 3 (4 horas)	Clases teóricas tema 1 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 4 (4 horas)	Clases teóricas tema 2 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 5 (6 horas)	Clases teóricas tema 2 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	Tutorías (2 horas)
Semana 6 (3 horas)	Clases teóricas tema 3 (2 horas)	--	Estudio individual (1 hora)	--	--	--
Semana 7 (3 horas)	Clases teóricas tema 3 (2 horas)	--	Estudio individual (1 hora)	--	--	--
Semana 8 (5 horas)	Clases teóricas tema 3 (2 horas)	Práctica guiada tema 3 (1 hora)	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 9 (4 horas)	Clases teóricas tema 4 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	--



Semana 10 (6 horas)	Clases teóricas tema 4 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	Tutorías (2 horas)
Semana 11 (6 horas)	Clases teóricas tema 4 (2 horas)	Práctica guiada tema 4 (2 horas)	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 12 (4 horas)	Clases teóricas tema 5 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	--	--	--
Semana 13 (7 horas)	Clases teóricas tema 5 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	Elaboración del trabajo en grupo (3 horas)	--	--
Semana 14 (7 horas)	Clases teóricas tema 5 (2 horas)	--	Estudio individual (2 horas)	Elaboración del trabajo en grupo (3 horas)	--	--
Semana 15 (7 horas)	Clases teóricas tema 5 (2 horas)	Práctica guiada tema 5 (1 hora)	Estudio individual (2 horas)	Elaboración del trabajo en grupo (2 horas)	--	--
Semana 16 (4 horas)	--	--	--	Elaboración del trabajo en grupo (2 horas)	Entrega trabajo escrito	Tutorías (2 horas)
Semana 17 (4 horas)	--	--	Estudio individual (2 horas)	--	Examen: 2 horas	--

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid