

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Biología
-------------	----------

Rama de Conocimiento:	Ciencias
-----------------------	----------

Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales
-------------------	-------------------------

Asignatura:	Bioinformática
-------------	----------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	3
--------	---

Código:	2031
---------	------

Periodo docente:	Quinto semestre
------------------	-----------------

Materia:	Tecnologías Avanzadas de Formación Biológica
----------	--

Módulo:	Herramientas Biológicas
---------	-------------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Íñigo Marcos Alcalde	i.marcos.prof@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de los fundamentos de la bioinformática (tanto a nivel computacional como biológico) y familiarización con las aplicaciones y servicios más frecuentes.

Los avances realizados en biología molecular han generado una explosión de información de origen experimental. A través de la bioinformática, los avances en tecnologías de la información y comunicaciones han permitido afrontar dicha fenómeno ofreciendo nuevos sistemas de gestión de datos y herramientas de análisis que hacen posibles aproximaciones inaccesibles por otros medios.

Esta asignatura pretende introducir a los alumnos en la bioinformática tanto a nivel práctico, mostrando el uso de

herramientas y servicios (búsqueda y recuperación en bases de datos, comparación de secuencias, construcción de árboles filogenéticos, etc), como a nivel teórico, explicando fundamentos básicos de programación y las ideas en las que se basan las herramientas que van a utilizar.

OBJETIVO

Aprender el manejo de las herramientas bioinformáticas fundamentales en la biotecnología moderna.

Los fines específicos de la asignatura son:

Escribir y leer scripts sencillos en Perl.

Recuperar secuencias de bases de datos biológicas y entender las diferencias entre los diferentes tipos de secuencias y de bases de datos.

Realizar alineamientos de secuencias y comprender su significado y utilidad.

Manejar herramientas de visualización de genomas.

Conocer los fundamentos básicos de la relación entre estructura y función en moléculas biológicas

Visualizar estructuras tridimensionales de biomoléculas y extraer información relevante de las mismas.

Manejar eficientemente el motor de búsqueda bibliográfica PubMed.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para seguir adecuadamente la asignatura será necesario poseer conocimientos de:

- Genética.
- Bioquímica.
- Química orgánica.
- Inglés científico.

Además es recomendable haber tenido algún grado de manejo previo de ordenadores, independientemente del sistema operativo que se haya empleado.

CONTENIDOS

Tema 1. Búsqueda de literatura científica a través de Pubmed.

Tema 2. Introducción a la programación.

- Las bases de la programación.
- Scripting básico en Perl.

Tema 3. Bioinformática basada en secuencia.

- Secuencias biológicas.
- Bases de datos y formatos más utilizados.
- Búsqueda y recuperación de secuencias.
- Alineamiento de secuencias.
- Construcción de árboles filogenéticos.
- Anotación y visualización de genomas.
- Introducción a la genómica y la transcriptómica.

Tema 4. Bioinformática estructural.

- Introducción a la relación entre estructura y función.
- Bases de datos y formatos más utilizados.
- Búsqueda, recuperación y visualización de estructuras 3D.
- Interpretación de estructuras 3D.
- Introducción a predicción estructural y modelado.

Tema 5. Manejo de bases de datos bioinformáticas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases magistrales exclusivamente teóricas para introducir los conceptos fundamentales.
Clases magistrales con pequeños ejercicios para desarrollar el manejo de herramientas concretas.
Ejercicios prácticos con el apoyo del profesor con objetivos concretos para que los alumnos puedan evaluar su avance.
Presentaciones en grupo sobre la parte del contenido de la asignatura.
Mediante las tutorías el profesor, a requerimiento del alumno y en el horario establecido para ello, resolverá dudas o discutirá las cuestiones que le plantee el alumno, con el fin de orientarle en el aprendizaje de la asignatura.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clases expositivas. 34h Clases prácticas 14h Seminarios y debates. 2h Presentación de trabajos 4h Evaluación 4h Tutorías 2h	Estudio teórico 54h Estudio y preparación de ejercicios y casos prácticos 18h Trabajos individuales o en grupo 8h Seminarios científicos 8h Preparación de tutorías 2h

COMPETENCIAS

Competencias básicas

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

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

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Habilidad para trabajar en equipo y gestionar grupos.

Adquirir la capacidad de pensamiento analítico, sintético, reflexivo, crítico, teórico y práctico.

Capacidad para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Saber planificar el tiempo de forma eficaz.

Fomentar la inquietud del saber como herramienta clave dentro del proceso de crecimiento personal y profesional del alumno.

Desarrollar la capacidad de búsqueda, asimilación, análisis, síntesis y relación de información.

Conocer los principios y postulados básicos de las ciencias experimentales y humanas.

Desarrollar hábitos de comunicación oral y escrita.

Comprender los principios y leyes fundamentales de la física, las matemáticas, la química y la biología como base de la estructura mental del biotecnólogo.

Adquirir las habilidades requeridas para el trabajo experimental: diseño, realización, recogida de resultados y obtención de conclusiones, entendiendo las limitaciones de la aproximación experimental.

Competencias específicas

Conocer y comprender la aplicabilidad de técnicas multidisciplinares que incluyen conceptos de química de proteínas, espectrometría de masas, tratamiento y manipulación de proteínas, bioestadística y bioinformática.

Aplicar la bioinformática para obtener información referente a comparación de secuencias y estructuras, agrupamiento funcional, filogenias, etc. de biomoléculas

Comprender el fundamento y las aplicaciones de los microarrays en biotecnología.

Conocer y saber aplicar las nuevas técnicas genómicas a los campos de medicina, biología, farmacia y agricultura.

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso.

Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con las distintas materias.

Saber trabajar en equipo de modo efectivo y coordinado.

Ser capaz de autoevaluar los conocimientos adquiridos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Realiza búsquedas de bibliografía científica eficientemente.

Programa scripts sencillos en Perl.

Maneja las principales bases de datos de información biológica accesibles a través de internet.

Maneja herramientas bioinformáticas basadas en alineamiento de secuencias.

Maneja análisis filogenéticos.

Analiza estructuras tridimensionales de moléculas biológicas.

Maneja datos de ensayos de expresión génica.

Maneja datos de ensayos NGS.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Examen de teoría (60%) R1-R8
- Presentación y preparación de trabajos (15%) R3
- Examen parcial (10%) R1-R8

- Realización del trabajo práctico en laboratorio (15%) R1-R8

Se necesitará una nota mínima de 5 sobre 10 en el examen teórico final para aprobar la asignatura.
Se necesitará una nota mínima de 5 sobre 10 en presentación y exposición de trabajos para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Mount, D.W. 2004. Bioinformatics : Sequence and Genome Analysis. 2nd edition. Cold Spring Harbor Laboratory Pr; ISBN: 0879695978

Claverie, JM. and Notredame C.. 2006. Bioinformatics for Dummies. John Wiley & Sons Inc. ISBN:0470089857

Lesk, A. 2014. Introduction to Bioinformatics. 4th edition. Oxford University Press. ISBN: 0199651566

Pevsner, J. 2015. Bioinformatics and Functional Genomics. 3rd edition. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-118-58178-0

The NCBI Handbook. Accesible en Internet: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

Complementaria

Publicaciones científicas de bioinformática

Bioinformatics - <http://www.oup.co.uk/bioinformatics/>

Briefings in Bioinformatics - <http://www.henrystewart.co.uk/journals/bib/index.html>

Journal of Computational Biology - <http://www.liebertpub.com/CMB/default1.asp>

Applied Bioinformatics - <http://www.openmindjournals.com/bioinformatics.html>

Journal of Biomedical Informatics - www.academicpress.com/jbi