

Guía docente de la asignatura

Algoritmos en Bioinformática (M78/56/1/13)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 12/07/2022

Máster

Máster Universitario en Biología Molecular Aplicada a Empresas Biotecnológicas (Bioenterprise)

MÓDULO

Módulo 2: Docencia Optativa

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

4

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Molecular y de Informática.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Lenguajes de programación en Biología: Perl, R, Python
- Clasificación y técnicas de agrupamiento en Bioinformática. Métodos de clasificación. Métodos de cluster. Aplicaciones en Bioinformática
- Comparación genómica (filogenia). Árboles filogenéticos. Métodos probabilísticos para filogenia. Gramáticas

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de



investigación.

- CB7 - 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB10 - 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Hablar bien en público.
- CG02 - Asumir responsabilidades en lo que respecta al desarrollo de conocimientos y/o prácticas profesionales y a la revisión del rendimiento estratégico de equipos
- CG03 - Desarrollar capacidades para preparar y gestionar proyectos de Investigación y/o de Desarrollo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Adquirir conocimientos altamente especializados, algunos de ellos a la vanguardia en un campo de trabajo o estudio concreto, que sienten las bases de un pensamiento o investigación originales en el campo de la Biología Molecular y su relación con las empresas biotecnológicas.
- CE03 - Adquirir conciencia crítica de cuestiones de conocimiento en un campo concreto de la biotecnología y en el punto de articulación entre diversos campos como el diagnóstico genético, la identificación, el desarrollo de fármacos, etc. para emitir informes profesionales.
- CE04 - Adquirir conocimientos del alcance, limitaciones y campos fundamentales de aplicación de las herramientas bioinformáticas en el contexto de la estructura y función de las proteínas, con especial énfasis en la ingeniería de proteínas, el diseño racional de fármacos y la nanobiotecnología
- CE05 - Ser capaces de plantear aproximaciones experimentales utilizando técnicas ómicas y modelos celulares y animales
- CE06 - Adquirir destrezas especializadas para resolver problemas en materia de investigación o innovación, con vistas al desarrollo de nuevos conocimientos y procedimientos, y a la integración de los conocimientos en diversos campos de la biotecnología.
- CE09 - Saber utilizar los recursos científicos y de gestión necesarios en una empresa biotecnológica y desenvolverse con autonomía
- CE10 - Desarrollar capacidades para identificar y evaluar oportunidades de negocio en el entorno general y específico de la actividad biotecnológica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- - Desarrollar habilidades de programación con lenguajes utilizados en Biología y



Bioinformática.

- - Utilizar software de utilidades implementado por terceros.
- - Adquirir la capacidad de adaptar las metodologías existentes sobre clasificación y clustering a casos.
- - Saber usar métodos para realizar una reconstrucción filogenética.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Introducción a R

1. Instalación de R
2. Características

Clases de datos y operadores en R

1. Datos Escalares
2. Arrays /Listas
3. Dataframes

Estructuras de control y funciones

1. Condicionales
2. Estructuras de control de flujo
3. Operadores lógicos
4. Operadores y cadenas
5. Operadores matemáticos
6. Funciones

Entrada y Salida de Datos

1. Entradas y salidas
2. Argumentos
3. Data munging

Creación de gráficos con la librería ggplot

Creación de flujos de trabajo

Clasificación y técnicas de agrupamiento en Bioinformática.

1. Métodos de clasificación. Métodos de cluster.
2. Aplicaciones en Bioinformática

Redes genéticas.

1. Descubrimiento de redes genéticas.
2. Regulación transcripcional: directa e indirecta.



Expresión génica. Diseño y análisis de experimentos.

Identificación de motivos regulatorios en secuencias de ADN.

1. Matrices de posición
2. Redes Neuronales.

Estudio de evolución de motivos:

1. análisis de huella filogenética

Comparación genómica (filogenia).

1. Árboles filogenéticos.

Métodos probabilísticos para filogenia. Gramáticas

PRÁCTICO

*Instalación de los programas necesarios

*Uso de los mismos

* Casos de estudio

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Garret Grolemond. Hands-On Programming With R. O'Reilly Media, Inc. 2016
- Michael J. Crawley. Statistics: An Introduction using R. Wiley. 2005.
- Torsten Hothorn and Brian S. Everitt. A Handbook of Statistical Analyses Using R. Chapman and Hall. 2009.
- Norman Matloff. The Art of R Programming. No Starch Press. 2011
- Mark Ptashne, Alexander Gann. Genes and Signals. Memorial Sloan-Kettering Cancer Center. Cold Spring Harbor Laboratory (2001) ISBN 978-087969633-7
- Uri Alon. An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, Second Edition. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology. (2007)
- Harari O, Park SY, Huang H, Groisman EA, Zwir I. Defining the plasticity of transcription factor binding sites by Deconstructing DNA consensus sequences: the PhoP-binding sites among gamma/enterobacteria. PLoS Comput Biol. 2010 Jul 22;6(7):e1000862. doi: 10.1371/journal.pcbi.1000862.
- Zwir I, Shin D, Kato A, Nishino K, Latifi T, Solomon F, Hare JM, Huang H, Groisman EA. Dissecting the PhoP regulatory network of Escherichia coli and Salmonella enterica. Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 Feb 22;102(8):2862-7. Epub 2005 Feb 9.
- De Smet R1, Marchal K. Advantages and limitations of current network inference methods. Nat Rev Microbiol. 2010 Oct;8(10):717-29. doi: 10.1038/nrmicro2419. Epub 2010 Aug 31.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.kdnuggets.com>
- <http://www.r-project.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Análisis de casos: En los que los estudiantes tendrán que aplicar conocimientos a las situaciones concretas planteadas, hacer apuestas por aquella solución más fundada en situaciones donde la información es incompleta, lo cuál es una práctica corriente entre los profesionales y servirá para elaborar ideas con las que diseñar proyectos de investigación.
- MD02 Trabajo colaborativo: Análisis y crítica de proyectos/artículos de innovación/investigación.
- MD03 Lecciones magistrales y asistencia a conferencias de profesorado invitado o conferencias organizadas por la universidad, etc. en donde el alumno pueda obtener una visión amplia del campo de estudio. Estas lecciones se complementarán con seminarios de discusión de ideas y aplicaciones.
- MD04 Prácticas de laboratorio o planta piloto y visitas a por unidades funcionales de empresas. En ambas se persigue el conocimiento de las diferentes metodologías de trabajo. En algunos casos sustituyen al análisis de casos, al tratarse de casos prácticos a resolver.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se le haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- La evaluación de teoría y práctica se hará de forma conjunta con trabajos teórico/prácticos integradores sobre la temática del curso. Se evaluará si el alumno es capaz de aplicar los conocimientos técnicos adquiridos correctamente al enfrentarse a un problema real.
- La evaluación continua se medirá solicitando a los estudiantes la entrega de algunos ejercicios breves durante el curso.
- La asistencia no es obligatoria.
- Los estudiantes que no puedan asistir a clase durante todo el curso, así como aquellos que ocasionalmente falten a algunas clases, deberán entregar los ejercicios de evaluación continua en la fecha y hora solicitados a todos los estudiantes. Es decir, no hay diferencia en el método de evaluación entre los estudiantes a distancia y los que asisten a clase



regularmente.

En la siguiente tabla se detalla el porcentaje sobre la calificación final de cada parte:

Descripción del Sistema de Evaluación	Ponderación
Evaluación de la Parte Teórica	50%
Evaluación de la Parte Práctica	45%
Evaluación de los Seminarios y otras actividades	5%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El 100% de la nota se contabiliza mediante un trabajo teórico/práctico integrador sobre la temática del curso

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- un trabajo teórico/práctico integrador sobre la temática del curso que supondrá el 100% de la nota

