# GUÍA DOCENTE

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA ESTRUCTURAL**
Código: 103194
Plan de estudios: **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA TRASLACIONAL** Curso: 1
Créditos ECTS: 4.0 Horas de trabajo presencial: 30
Porcentaje de presencialidad: 30.0% Horas de trabajo no presencial: 70
Plataforma virtual:

## DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: ROMERO RUIZ, ANTONIO (Coordinador)
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa 2ª planta
E-Mail: b72rorua@uco.es Teléfono: 957218139

Nombre: DORADO PEREZ, GABRIEL
Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Área: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
Ubicación del despacho: Campus Rabanales Edificio Severo Ochoa, C6-1-E17
E-Mail: bb1dopeg@uco.es Teléfono: 957218689

Nombre: PEINADO MENA, JUAN RAMÓN
Departamento: PROFESORADO EXTERNO
Área: PROFESORADO EXTERNO
Ubicación del despacho: Facultad Medicina Ciudad Real . Paseo de Moledores SN. Despacho 2.05
E-Mail: JuanRamon.Peinado@uclm.es Teléfono: 926052445

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Conocimientos de informática a nivel de usuario

# GUÍA DOCENTE

## COMPETENCIAS

| | |
|---|---|
| CB1 | Saber identificar las bases celulares y moleculares de las principales enfermedades así como aplicar las principales técnicas de investigación en biomedicina |
| 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. |
| CB13 | Desarrollar las habilidades técnicas que le faculten para el desarrollo de la investigación biomédica. |
| CB15 | Analizar de forma crítica la información disponible. |
| CB16 | Comunicar los resultados de la investigación biomédica a la comunidad científica y a la sociedad |
| CB3 | Dirigir y planificar equipos multidisciplinares de investigación biomédica |
| 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 la sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades |
| CE4 | Integrar las competencias especificas de los profesionales biomédicos y sanitarios como base para el desarrollo en equipo de la investigación traslacional |
| CE5 | Desarrollar la capacidad de actualización en los principales avances de la investigación biomédica y sanitaria, así como de sus posibles repercusiones diagnósticas, terapéuticas y preventivas. |
| CE6 | Realizar diseños experimentales que den respuestas a los problemas planteados en la práctica investigadora |
| CE7 | Integrar los conocimientos básicos y clínicos adquiridos para enfrentarse a la solución traslacional de problemas de investigación biomédica en el contexto de los centros de investigación sanitaria |
| CE8 | Evaluar y seleccionar las metodologías y técnicas necesarias para abordar con competencia y eficacia la investigación biomédica |
| CT2 | Incorporar el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento |
| CT3 | Adquirir habilidades de análisis crítico y síntesis, planificación, toma de decisiones, trabajo en equipo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, utilización de las fuentes de información y comunicación oral y escrita |

## OBJETIVOS

1. Conocer y manejar las principales bases de datos biológicas.
2. Comparación y análisis de secuencias de proteínas y DNA.
3. Conocer y manejar las herramientas existentes en la web para estudiar las modificaciones postraduccionales que sufren las proteínas y cómo su identificación puede ayudar a predecir la función y la localización de las mismas.
4. El sistema de clasificación funcional jerárquico basado en términos GO.
5. Análisis bioinformático de redes de interacción proteína-proteína, proteína-DNA/RNA y proteína fármaco.
6. Conocer los principales conceptos informáticos y de Bioinformática/Biología Computacional que se utilizan para el estudio de la estructura de las proteínas.
7. Los conceptos básicos sobre la estructura de las proteínas y las estrategias experimentales y de predicción utilizadas para su dilucidación.
8. Los principales factores físico-químicos determinantes de la estabilidad estructural de las proteínas, los distintos tipos de alteraciones conformacionales que se han descrito y ejemplos de enfermedades humanas relacionadas.

# GUÍA DOCENTE

9. Algunas de las herramientas de biología computacional para la predicción de regiones estructuralmente desordenadas.
10. Las principales aplicaciones computacionales para la predicción, visualización, modelado y análisis estructural de las proteínas y sus interacciones: modelado/threading y ab initio.
11. Las redes semánticas de genes/proteínas a través de métodos de text mining en la literatura científica.

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

1. Introducción a la Bioinformática y la Biología Computacional.
2. Bases de datos, repositorios, servicios y aplicaciones web.
3. Análisis de secuencias de DNA, RNA y proteínas.
4. Análisis de datos ómicos.
5. Bioinformática de proteínas.
6. Análisis funcional de las proteínas.

### 2. Contenidos prácticos

Resolución de ejercicios prácticos utilizando las aplicaciones y herramientas bioinformáticas explicadas en las clases teóricas.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones

El profesor se reunirá con los alumnos a tiempo parcial para conocer las necesidades de estos y establecer las condiciones docentes que mejor se ajusten al alumno.

### Actividades presenciales

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Actividades de evaluación* | 2 |
| *Aula de informática* | 15 |
| *Debates* | 3 |
| *Lección magistral* | 6 |
| *Tutorías* | 4 |
| ***Total horas:*** | ***30*** |

# GUÍA DOCENTE

**Actividades no presenciales**

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Búsqueda de información* | 5 |
| *Consultas bibliográficas* | 5 |
| *Ejercicios* | 30 |
| *Estudio* | 30 |
| ***Total horas:*** | ***70*** |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Documentales de temas relacionados con la bioinformática
Ejercicios y problemas
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas
Vídeos de clases teóricas y prácticas

## EVALUACIÓN

| Instrumentos | Porcentaje |
|---|---|
| **Actitud y participación** | 15% |
| **Asistencia (lista de control)** | 10% |
| **Mapa mental** | 15% |
| **Resolución de problemas** | 60% |

# GUÍA DOCENTE

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

Un curso académico

**Aclaraciones:**

En la **resolución de problemas** se incluye la resolución de enigmas en los temas 1 y 2.
La **actitud y participación** será evaluada en referencia a debates correspondientes a los temas 1 y 2, y a las tutorías que tendrán lugar al final de la asignatura.

**Aclaraciones:**

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

1. Pevsner J (2015): "Bioinformatics and functional genomics". 3rd ed. Wiley-Blackwell (Hoboken, NJ, EUA)
2. Donev D (ed) (2018): "Protein-Protein Interactions in Human Disease - Advances in Protein Chemistry and Structural Biology". Vols 1-2. Academic Press (Cambridge, MA, EUA).
3. Ghosh Z, Mallick B (2015): "Bioinformatics: Principles and Applications". Oxford University Press (Oxford, RU).
4. Gu J, Bourne PE (ed) (2011): "Structural Bioinformatics". 2nd ed. Wiley-Blackwell (Hoboken, NJ, EUA).
5. Koca J, Varekova RS, Pravda L, Berka K, Geidl S, Sehnal D, Otyepka M (2017): "Structural Bioinformatics Tools for Drug Design: Extraction of Biologically Relevant Information from Structural Databases". Springer (Berlín, Alemania).
6. Krasnitz A (ed) (2019): "Cancer Bioinformatics". Humana Press (Nueva York, NY, EUA).
7. Larson RS, Oprea TI (ed) (2019): "Bioinformatics and Drug Discovery". 3rd ed. Humana Press (Nueva York, NY, EUA).
8. Liljas A, Liljas L, Ash MR, Lindblom G, Nissen P, Kjeldgaard M (2016): "Textbook of Structural Biology". 2nd ed. World Scientific Publishing (Singapur, República de Singapur).
9. Loging WT (ed) (2016): "Bioinformatics and Computational Biology in Drug Discovery and Development". Cambridge University Press (Cambridge, RU).
10. Malkoff C (ed) (2017): "Bioinformatics, Proteomics and Genomics". Callisto Reference (Forest Hills, NY, EUA).
11. Matson RS (2013): "Applying Genomic and Proteomic Microarray Technology in Drug Discovery". 2nd ed. CRC Press (Boca Raton, FL, EUA).
12. Mohan G (ed) (2019): "Structural Bioinformatics: Applications in Preclinical Drug Discovery Process". Springer (Berlín, Alemania).
13. Mukhopadhyay CS, Choudhary RK, Iquebal MA (2017): "Basic Applied Bioinformatics". Wiley-Blackwell (Hoboken, NJ, EUA).
14. Ranganathan S, Nakai K, Schonbach C, Gribskov M (eds) (2018): "Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology. Vols 1-3. Elsevier (Ámsterdam, Países Bajos).
15. Roterman-Konieczna I (ed) (2013): "Identification of Ligand Binding Site and Protein-Protein Interaction Area". Springer (Berlín, Alemania).
16. Singh R (2014): "Bioinformatics: Genomics and Proteomics". Vikas Publishing House (Noida, UP, India).
17. Stormo GD (2013): "Introduction to Protein-DNA Interactions - Structure, Thermodynamics, and Bioinformatics". Cold Spring Harbor Laboratory Press (Cold Spring Harbor, NY, EUA).
18. Tramontano A (2018): "Introduction to Bioinformatics". Chapman and Hall/CRC (Boca Raton, FL, EUA).
19. Wei D, Xu Q, Zhao T, Dai H (ed) (2015): "Advance in Structural Bioinformatics". Springer (Berlín, Alemania).
20. Xia X (2018): "Bioinformatics and the Cell: Modern Computational Approaches in Genomics, Proteomics and Transcriptomics". 2nd ed. Springer (Berlín, Alemania).
21. Xiong J (2012): "Essential Bioinformatics". Cambridge University Press (Cambridge, RU).

# GUÍA DOCENTE

## 2. Bibliografía complementaria

Bases de datos
- National Center for Biotechnology Information (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)
- European Bioinformatics Institute (http://www.ebi.ac.uk/)
- DNA Data Bank of Japan (http://www.ddbj.nig.ac.jp/)

Institutos/Redes
- Instituto Nacional de Bioinformática (http://www.inab.org/)
- Red Temática Nacional de Bioinformática (http://lavandula.imim.es:8080/RNB/)
- European Molecular Biology Network (http://www.embnet.org/)
- European Molecular Biology Laboratory EMBL (http://www.embl-heidelberg.de/)
- Centro de Supercomputación de Barcelona (http://www.bsc.es/)
- SwisS Institute of Bioinformatics, EXPASY (http://expasy.org/)

Predicción por modelado
- ROBETTA (http://robbeta.org/)
- SWISS-MODEL (http://swissmodel.expasy.org/)
- I-TASSER (http://zhanglab.ccmb.med.umich.edu/I-TASSER/)

Visualización
- DeepView Swiss-PdbViewer (http://www.expasy.ch/spdbv/mainpage.html)

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.