

GUÍA DOCENTE

BIOINFORMÁTICA: APLICACIONES PARA EL ANÁLISIS DE DNA Y PROTEÍNAS

Titulación:	Máster en Microbiología y Parasitología (0696)
Curso Académico	2026-27
Módulo	Especialización
Materia	Tendencias en investigación
Asignatura Código	603670
Carácter	Optativa
Idioma/s	Español e inglés para uso bibliográfico
Créditos ECTS	3
Presenciales	22,5 horas
No presenciales	52,5 horas

Profesor/es:

Coordinador:

- Dr. Daniel Prieto. Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.

Profesor/es:

- Dr. Daniel Prieto. Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dr. Raúl García. Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.
- Dra. Alba Blesa Esteban. Dpto. Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. UCM.

Breve descriptor:

Bases de datos en biología. Análisis básico de DNA y proteínas. Comparaciones simples y múltiples de secuencias. Búsqueda de funciones de proteínas por identificación de motivos funcionales. Visualización de estructuras tridimensionales de moléculas biológicas.

Objetivos:

- Conocer las principales bases de datos biológicas que almacenan información relativa a secuencias de DNA o de proteínas y saber extraer información a partir de ellas.
- Conocer y comprender el funcionamiento de los principales programas de uso público con utilidad en el análisis de DNA y proteínas como herramienta en investigación biológica, prestando atención a los algoritmos que permiten establecer una relación de similitud entre dos o múltiples proteínas.
- Predecir las principales características funcionales de una secuencia de DNA o de proteína, e identificar motivos que permitan definir su función, así como poder inferirlos a partir de conjuntos de secuencias.
- Conocer diferentes herramientas que permiten llevar a cabo la visualización de estructuras de moléculas biológicas en tres dimensiones y detectar las modificaciones entre análogas.
- Diseñar cebadores para aplicaciones específicas, como PCR o edición genética vía CRISPR.

Competencias:

Generales:

- CG1. Comprensión avanzada y sistemática de la Microbiología y Parasitología y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG2. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con la Microbiología y Parasitología.
- CG3. Capacidad de análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en Microbiología y Parasitología.
- CG4. Capacidad de comunicar los avances científicos en Microbiología y Parasitología, así como las conclusiones, y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados, colegas del área, comunidad académica, científica, o sociedad en general, de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG5. Interés por fomentar el avance científico y tecnológico en el campo de la Microbiología y Parasitología dentro de las áreas de la salud, del medio ambiente, industrial, de servicios o de gestión.

Específicas:

- CE16. Conocimiento de los temas de máxima actualidad en investigación en Microbiología y Parasitología.

Contenidos temáticos:

1. El programa se desarrollará en su totalidad en el aula de informática mediante la resolución de ejercicios con los que se irán aprendiendo los fundamentos básicos de la materia.

Programa teórico/práctico y de actividades académicas dirigidas

2. Concepto de base de datos. Bases de datos biológicas y recuperación de información de bases primarias. Nomenclatura. Bases de datos compuestas. Ontología génica.
3. Análisis de secuencias de DNA. Búsqueda de motivos funcionales. Análisis de secuencias de proteínas.
4. Diseño de cebadores para amplificación por PCR y diseño de guías para CRISPR.
5. Estrategias de secuenciación y ensamblaje de genomas microbianos. Búsqueda de ORFs en fragmentos de DNA y genomas.
6. Bases teóricas del alineamiento de secuencias. Comparación de secuencias de DNA y proteínas con bases de datos mediante matrices independientes y dependientes de contexto. Análisis e interpretación de los datos.
7. Comparación múltiple de secuencias.
8. Búsqueda de motivos funcionales en proteínas. Identificación de función.
9. Bases de datos de estructuras 3D. Visualización de proteínas.

Actividades docentes:

- A1. Clases Teóricas: 1 ECTS (7,5 h).
- A2 y A3. Actividades Académicas Dirigidas: 1,75 ECTS (13 h).
- A4. Presentación de trabajos y exámenes: 0,25 ECTS (2 h).

Evaluación:

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

E1. Examen escrito sobre los contenidos expuestos: 60 %

E2. Participación y elaboración de las actividades académicas dirigidas: 40 %

Para poder ser evaluados, será necesario que el alumno haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales (asistencia a clases teóricas/prácticas/actividades académicas dirigidas).

Bibliografía básica:

- Attwood, T.K., and Parry-Smith, D. (2013) Introduction to bioinformatics, Pearson Education.
- Baxevanis, A.D., and Oulette, B.F.F. (2004) Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins, Wiley, John & Sons Inc.
- Choudhuri, S. (2014). Bioinformatics for beginners: Genes, Genomes, Molecular Evolution, Databases and Analytical Tools, Academic Press.
- Claverie, J.M., and Notredame, C. (2013) Bioinformatics for dummies Wiley, John & Sons, Inc.
- Krawetz, S.A., and Womble, D.D. (2003) Introduction to bioinformatics: A theoretical and practical approach, Humana Press.
- Pevsner, J. (2015). Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley Blackwell.

Recursos complementarios

- Canal del National Center for Biotechnology Information (NCBI) en Youtube (<http://www.youtube.com/NCBINLM>)
- Bioinformatics Organization (http://www.bioinformatics.org/wiki/Main_Page)
- Conferencias en vídeo y *podcasts* del NCBI (<http://videocast.nih.gov/>)

Otra información relevante:

Conocimientos previos

- Es *imprescindible* tener conocimientos de biología molecular.
- Es *imprescindible* disponer de conocimientos de informática a nivel de usuario.

Recomendaciones

- Tener conocimientos básicos de biología, microbiología, parasitología y genética.