

# Guía Docente de asignatura – Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	<b>BIOINFORMÁTICA Y SIMULACIÓN DE BIOPROCESOS</b>			
Tipo (Oblig/Opt):	Optativa			
Créditos ECTS:	6			
Teóricos/prácticos:	3,5			
Seminarios/conferencias:	2			
Tutorías y Evaluación:	0,5			
Curso:	Primero			
Semestre:	Segundo			
Departamentos responsables:	Bioquímica y Biología Molecular			
Profesor responsable:	Antonio Sánchez Torralba			
Profesores:	Antonio Sánchez Torralba, Gabriel Piedrafita Fernández			

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	<p>El desarrollo de las tecnologías ómicas a gran escala está suponiendo una gran acumulación de información en diferentes bases de datos que requieren del desarrollo de herramientas bioinformáticas que permiten analizar esta información y explotarla con diferentes aplicaciones, siendo necesario el desarrollo de herramientas bioinformáticas y de simulación que permitan relacionar genomas, proteínas y el metabolismo celular.</p> <p>En esta materia se abordarán los fundamentos y manejo de diferentes bases de datos y programas bioinformáticos y de simulación que permiten relacionar genomas, proteínas y el metabolismo celular, así como programas de modelado y simulación de procesos aplicados a las transformaciones biológicas y bioquímicas para entender los bioprocesos y su dinámica.</p>
-------------	---

## Competencias

Competencias generales (CG) y transversales (CT):	<p><b>COMPETENCIAS GENERALES</b></p> <p>CG1 - Reconocer y valorar los mecanismos, organismos y sistemas biológicos implicados en procesos biotecnológicos</p> <p>CG2 - Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en el área de la Biotecnología</p> <p>CG3 - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos</p> <p>CG4 - Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información de procesos biotecnológicos</p> <p>CG6 - Manejar instrumentación básica y herramientas bioinformáticas de análisis para el diseño de procesos biotecnológicos e impacto medioambiental</p> <p>CG7 - Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en términos de su significación y de los modelos explicativos que las apoyan</p> <p>CG8 - Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación</p> <p>CG11 - Adquirir y aplicar conocimientos multidisciplinares avanzados para abordar un problema biotecnológico desde las perspectivas científico-técnica y empresarial.</p> <p><b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b></p> <p>CT1 - Elaborar y redactar informes de carácter científico</p> <p>CT4 - Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de internet</p> <p>CT7 - Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales</p> <p>CT8 - Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas biológicos utilizando el método científico</p> <p>CT12 - Elaborar proyectos adecuadamente estructurados y enfocados a la actividad profesional</p>
---	---

<b>Competencias específicas (CE):</b>	<p>CE1 - Analizar, planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos de producción industrial de capital interés incluidos biocombustibles, biomateriales y biomoléculas</p> <p>CE2 - Analizar, planificar y desarrollar procesos para la minimización del impacto medioambiental en producciones biotecnológicas</p> <p>CE4 - Desarrollar procedimientos de producción de compuestos biotecnológicos sobre la base del conocimiento del metabolismo primario y secundario de los organismos</p> <p>CE5 - Manejar las técnicas de cultivos in vitro y de obtención de organismos transgénicos para su utilización en producción y biorremediación.</p> <p>CE11 - Analizar, planificar y desarrollar procesos de descontaminación ambiental mediante procesos biotecnológicos</p>
<b>Metodología</b>	
<b>Descripción:</b>	<p><b>Docencia presencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecciones expositivas, conferencias, en las que el profesor, expertos investigadores de centros de investigación o de empresas, aportarán conocimientos específicos y planteará cuestiones relacionadas para contribuir al mejor entendimiento y adquisición de conocimientos. El objetivo será procurar la participación e intervención activa de los alumnos mediante preguntas dirigidas que estimulen y faciliten el aprendizaje y fomentando el debate siempre que sea posible. Se hará uso del Campus Virtual para ofrecer el material de consulta o apoyo, las normativas y regulaciones que estime conveniente.</li> <li>- Seminarios en los que se plantearán y debatirán situaciones complejas. Esta actividad se realizará en grupos de trabajo partiendo de cuestiones planteadas por el profesor, cada estudiante tendrá su cometido dentro del grupo y se encargarán de buscar la bibliografía oportuna, debatir el problema, plantear soluciones posibles y los mecanismos para alcanzar los objetivos.</li> <li>- Resolución de problemas. El profesor definirá el problema explicando qué se debe resolver, demostrar o responder y guiará al alumno en la interpretación de los datos, así como a relacionar conocimientos aportando explicaciones coherentes.</li> <li>- Tutorías dirigidas. En las que se proporcionará al alumno una atención personalizada en temas concretos.</li> <li>- Utilización permanente del servicio de correo electrónico, la web del Máster y de manera especial e imprescindible el campus virtual UCM. En esta plataforma se encontrará el espacio virtual de las asignaturas debidamente ordenado y organizado, conteniendo todo lo relativo a cuestiones de desarrollo y organización de las asignaturas, TFM, materiales docentes y como medio de comunicación directo y permanente.</li> <li>- Trabajos de modelización dirigidos. Se planteará un tema que los alumnos tendrán que abordar de forma individual o en grupo. Los alumnos tendrán que desarrollar modelos computacionales a partir de los que obtener información de evolución dinámica y parámetros ajustados a datos experimentales, tras discutir con el profesor las estrategias a seguir.</li> <li>- Trabajo autónomo. Las actividades no presenciales mediante el trabajo autónomo están dirigidas para que el alumno afiance los conocimientos en las actividades presenciales y desarrolle su sentido crítico y capacidad de planificación, organización y toma de decisiones</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	
<b>Criterios aplicables:</b>	<p>El rendimiento académico del estudiante se evaluará atendiendo a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a clases: se requiere una asistencia como mínimo del 70% a las actividades de carácter presencial.</li> </ul>

- Resolución de ejercicios y cuestionarios durante el curso. Elaboración y presentación de trabajos propuestos (60%).
- Participación en clase (10%)
- Examen final (30%)

Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

## Temario

### Programa teórico:

**Tema 1.** Introducción a la programación en lenguaje de tipo script

**Tema 2.** Manipulación de datos bioinformáticos mediante scripts

**Tema 3.** Programación de modelos e integración numérica

**Tema 4.** Modelos sencillos de ingeniería bioquímica

**Tema 5.** Programación de métodos Monte Carlo

**Tema 6.** Métodos de optimización de parámetros

**Tema 7.** Reconstrucción metabólica. Obtención de información de bases de datos

### Bibliografía:

Introduction to Bioinformatics / Arthur M. Lesk, Oxford : Oxford University Press, 2005

Bioinformatics programming using python. Mitchell L. Model, O'Reilly 2009

Código. El lenguaje oculto del hardware y el software. 2ª Edición. Charles Petzold, Anaya Multimedia, 2023

An introduction to Systems Biology. Design principles of Biological Circuits. Uri Alon. Chapman and Hall, Boca Raton, FL, 2007

Systems Biology. Properties of reconstructed Networks / B. O. Palsson. Cambridge University Press, Cambridge 2006

Biofísica. Procesos de Autoorganización en Biología / F. Montero y F. Morán. Eudema, Madrid 1992

Basic concepts and principles of stoichiometric modeling of metabolic networks / Timo R. Maarleveld et al. Biotechnology Journal. 2013. DOI: 10.1002/biot.201200291