

Guía Docente de asignatura – Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	BIOINFORMÁTICA Y SIMULACIÓN DE BIOPROCESOS			
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>COMPETENCIAS GENERALES</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>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</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</p>
---	---

	profesional
Competencias específicas (CE):	<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>
Metodología	
Descripción:	<p>Docencia presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - 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. - Tutorías dirigidas. En las que se proporcionará al alumno una atención personalizada en temas concretos. - 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. - 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. - 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
Evaluación	
Criterios aplicables:	<p>El rendimiento académico del estudiante se evaluará atendiendo a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia a clases: se requiere una asistencia como mínimo del 70% a las

actividades de carácter presencial.

- 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