

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:	Gabriel Piedrafita Fernández
Profesores:	Gabriel Piedrafita Fernández

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	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. 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.
Idioma:	Castellano

Competencias

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

	CT12 - Elaborar proyectos adecuadamente estructurados y enfocados a la actividad profesional
Competencias específicas (CE):	CE1 - Analizar, planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos de producción industrial de capital interés incluidos biocombustibles, biomateriales y biomoléculas CE2 - Analizar, planificar y desarrollar procesos para la minimización del impacto medioambiental en producciones biotecnológicas CE4 - Desarrollar procedimientos de producción de compuestos biotecnológicos sobre la base del conocimiento del metabolismo primario y secundario de los organismos CE5 - Manejar las técnicas de cultivos in vitro y de obtención de organismos transgénicos para su utilización en producción y biorremediación. CE11 - Analizar, planificar y desarrollar procesos de descontaminación ambiental mediante procesos biotecnológicos
Metodología	
Descripción:	Docencia presencial: - 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:	El rendimiento académico del estudiante se evaluará atendiendo a los siguientes criterios:

	• 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 bases de datos y 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
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. Maareveld et al. Biotechnology Journal. 2013. DOI: 10.1002/biot.201200291