

Ficha de asignatura 2018-2019

DATOS DE ASIGNATURA

Código

Asignatura	Ingeniería Metabólica	Créditos teóricos	2
Título:	Máster en Biotecnología	Créditos Prácticos	2
Módulo	OPTATIVO	Créditos ECTS totales	4
Materia	Proteínas funcionales	Tipo	OPTATIVA
Departamento	Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública	Modalidad:	PRESENCIAL
Semestre	1º	Curso	2018-2019

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Los propios para el acceso al Máster en Biotecnología

Recomendaciones

Se recomienda haber cursado la asignatura de Bioquímica

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Antonio	Valle Gallardo	Profesor Ayudante Doctor	x
Jorge	Bolívar Pérez	PTU	
Carlos	Pendón Meléndez	PTU	
Antonio	Astola González	PTU	

Competencias*(cumplimentar según Memoria del Máster)*

Identificador	Competencia	Tipo
CG1	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales	GENERAL
CG2	Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica	GENERAL
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	BÁSICA
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	BÁSICA
CT1	Utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.	TRANSVERSAL
CE03	Aplicar aspectos avanzados de la metodología analítica para la identificación y cuantificación biomolecular	ESPECÍFICA
CE04	Emplear correctamente la metodología científico-técnica de uso común en Biotecnología para la resolución de problemas.	ESPECÍFICA
CE13	Describir y diferenciar los microorganismos, así como la diversidad de metabolismo presente en ellos y sus posibilidades de aprovechamiento biotecnológico	ESPECÍFICA
CAO2	Conocer las posibilidades que ofrece la redirección del metabolismo mediante Ingeniería Metabólica hacia aplicaciones biotecnológicas concretas.	OPTATIVA
CT1	Utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.	TRANSVERSAL

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
1	Conocer el uso de las distintas bases de datos donde se integren mapas metabólicos, con bases de datos de genes y proteínas.
2	Conocer y profundizar en las distintas estrategias para la modificación de la expresión de enzimas y reguladores metabólicos.
3	Analizar el perfil de metabolitos mediante metabolómica, con el fin de estudiar los cambios que se producen y entender de qué manera se puede redireccionar el metabolismo hacia la producción más eficientemente de compuestos de interés.
4	Reconocer los distintos casos prácticos en Ingeniería Metabólica para la producción de compuestos de interés para la industria farmacéutica, alimentaria y la producción de bioenergías

Actividades formativas
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases teóricas	10	1	Son 10 sesiones de 1 hora donde el profesor hará una introducción en el campo de la Ingeniería metabólica, porqué surgió y que retos tiene en la biotecnología. Hará un repaso breve del metabolismo central del carbono y el metabolismo secundario y explicará las distintas bases de datos donde se puede acceder a mapas metabólicos de diferentes especies. Se explicará las diferentes estrategias que se han desarrollado hasta ahora para modificar la expresión de enzimas dentro del metabolismo, y el análisis de metabolitos con el uso de la metabolómica. Además, se describirán las principales estrategias que se han utilizado hasta ahora en la Ingeniería metabólica en <i>Escherichia coli</i> y se estudiarán casos prácticos dentro de la industria farmacéutica, alimentaria y bioenergías.	CG1, CE04, CAO2, CE13
Seminarios	6	2	Son 6 horas divididas en varias sesiones donde los alumnos realizarán un caso práctico a partir de la interpretación del análisis metabolómico realizado en las clases prácticas y tendrán que establecer estrategias <i>in silico</i> de Ingeniería metabólica para la optimización de la producción de un compuesto de interés en la industria biotecnológica. El caso práctico será expuesto por los alumnos de forma oral donde explicarán y argumentarán el caso práctico.	CG1, CB6, CB9, CT1, CE04, CAO2
Clases prácticas	18	3	Se realizan prácticas de informática aplicada a la Ingeniería metabólica repartidas en 5-6 sesiones done los alumnos estudiarán las bases de datos de información de rutas	CG1, CG2, CB6, CT1,

			metabólicas y de información metabolómica como son: KEGG y EcoCyc (para el caso de <i>E. coli</i>). Realizarán un análisis metabolómico con datos reales experimentales a partir de muestras de <i>E. coli</i> utilizando diferentes programas estadísticos, MatLab, SPSS o StatGraphics y hoja de cálculo. Los resultados de metabolómica tendrán que ser interpretados con el fin de establecer alguna estrategia de Ingeniería metabólica para la producción de un compuesto de interés.	CE03, CE04, CE13, CAO2
Trabajo no presencial y trabajo autónomo	66	4	Desarrollo de trabajos teórico-prácticos bajo tutela académica. Se planteará un tema para que los alumnos aborden de forma individual o en grupo y tendrán que realizar un informe abordando la cuestión.	

Total de actividades formativas de docencia presencial: 34 horas

Total de otras actividades: 66 horas

Total de la asignatura: 100 horas

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

Calificación del trabajo personal: se evaluará el análisis de los datos de metabolómica realizado durante las sesiones de prácticas con una ponderación de 30 %. El caso práctico se lo expondrán de forma oral con una ponderación de 20%.

Examen final: se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos con una ponderación de un 50%.

- Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global, en las dos convocatorias extraordinarias posteriores a la convocatoria ordinaria (la del cuatrimestre en el que se imparte). Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine. Los criterios de evaluación y tipo de pruebas a realizar serán determinados por el equipo docente de la asignatura e informados con suficiente antelación a aquellos alumnos que la soliciten

Procedimientos de evaluación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Informe de prácticas	Adecuación del análisis metabolómico mediante software estadístico u hoja de cálculo y argumentación clara del estudio	Los profesores de la asignatura	CG1, CG2, CB6, CE03, CE04, CAO2, CE13

	para la propuesta de alguna estrategia de ingeniería metabólica.		
Exposición oral	Claridad en la exposición y argumentación de los resultados, y justificación de la estrategia diseñada de ingeniería metabólica.	Los profesores de la asignatura	CG1, CB6, CB9, CT1, CE04, CAO2,
Examen escrito teórico-práctico	Cuestiones sobre conceptos generales y específicos de la asignatura, interpretación de resultados de análisis metabólico, diseño de una estrategia de Ingeniería metabólica para la producción de un compuesto de interés.	Los profesores de la asignatura	CG1, CB6, CE03, C04, CAO2

Procedimiento de calificación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

Se calificará sobre 10 puntos el total de la asignatura. La distribución ponderal será de: 5 puntos para el examen final

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
Tema 1. Situación actual de la ingeniería metabólica en la industria Biotecnológica.	CG1, CAO2,	Conocer el porqué y para qué surge la ingeniería metabólica y qué interés tiene en la industria biotecnológica.
Tema 2. Conceptos avanzados de bioquímica aplicada a la Ingeniería Metabólica. Metabolismo central del carbono y metabolismo secundario. Herramientas de la Ingeniería Metabólica. Análisis <i>in silico</i> e <i>in vivo</i> . Técnicas de mutagénesis dirigida y no dirigida. Análisis de los metabolitos: metabólica. Diseño y utilización de mapas metabólicos.	CG1, CE04, CE13, CE14, CAO2,	Conocer el uso de las distintas bases de datos donde se integren mapas metabólicos, con bases de datos de genes y proteínas. Conocer y profundizar en las distintas estrategias para la modificación de la expresión de enzimas y reguladores metabólicos. Analizar el perfil de metabolitos mediante metabólica, con el fin de estudiar los cambios que se producen y entender de qué manera se puede redireccionar el metabolismo hacia la producción más eficientemente de compuestos de interés.
Tema 3. Casos prácticos y aplicaciones de la Ingeniería Metabólica. Producción de metabolitos de interés biotecnológico. Procesos de biotransformación en bacterias y levaduras.	CE04, CE13, CE14, CAO2,	Reconocer los distintos casos prácticos en Ingeniería Metabólica para la producción de compuestos de interés para la industria

		farmacéutica, alimentaria y la producción de bioenergías.
--	--	---

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

- "Principios de Bioquímica" L. Lehninger. Ed. Omega 1993
- "Bioquímica" Mathews van Holde. Ed. Addison-Wesley 2002
- "Bioquímica" L. Stryer, J.M. Berg, J.L. Tymoczko. Ed. Reverté 2003

Bibliografía específica

- Systems Biology and Biotechnology of *Escherichia coli*. Sang Yup Lee. 2009.
- Systems Metabolic engineering. Christoph Wittmann, Sang Yup Lee. 2012
- The EcoCyc database. EcoSal Plus. Cellular and Molecular Biology of *E. coli*, *Salmonella*, and the Enterobacteriaceae. Domain 10 Bioinformatics and systems biology. 2014.

Bibliografía ampliación

- Comprehensive Biotechnology, Murray Moo-Young, Editor. 2ª Ed. 2011. Volúmenes 1, 2 y 3.

Comentarios/observaciones adicionales

--

Mecanismos de control y seguimiento

- Encuestas de satisfacción realizadas por el alumnado
- Reuniones de Coordinación del Profesorado