

GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **METABOLÓMICA**
Código: 103100
Plan de estudios: **MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA** Curso: 1
Créditos ECTS: 4.0 Horas de trabajo presencial: 30
Porcentaje de presencialidad: 30.0% Horas de trabajo no presencial: 70
Plataforma virtual: <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: PRIEGO CAPOTE, FELICIANO (Coordinador)
Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA
Área: QUÍMICA ANALÍTICA
Ubicación del despacho: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA
E-Mail: q72prcaf@uco.es Teléfono: 957218615
URL web: <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No se establecen requisitos previos

Recomendaciones

No se establece ninguna recomendación específica

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 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
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- 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
- CE1 Sentirse comprometido con la Biotecnología para mejorar el bienestar (salud, economía, medioambiente) de la Sociedad
- CE10 Sentirse comprometido con la investigación como herramienta para fomentar los avances biotecnológicos que contribuyan al bienestar de las personas y la sostenibilidad de su entorno.
- CE12 Conocer y comprender las técnicas y metodologías biotecnológicas de aplicación en Investigación Biomédica y Sanitaria, y adquirir el dominio y habilidades suficientes para su aplicación en la resolución de nuevos retos en la investigación en Biomedicina.
- CE13 Capacidad de integrar conocimientos básicos y biotecnológicos, aplicaciones, servicios y sistemas con carácter generalista para su aplicación en al ámbito industrial en un entorno de gestión medioambiental sostenible.
- CE14 Conocimiento de las sinergias e integración de las metodologías moleculares, genómicas y proteómicas en la identificación de biomarcadores moleculares para la monitorización de la calidad ambiental y sus efectos sobre los seres vivos.
- CE2 Comprensión sistemática y dominio de las habilidades, métodos de investigación y técnicas relacionados con la Biotecnología.
- CE3 Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en el área de la Biotecnología.
- CE4 Saber utilizar y valorar las fuentes de información, herramientas informáticas y recursos electrónicos para la elección y uso de las diferentes aproximaciones metodológicas en Biotecnología.
- CE5 Poseer formación científica avanzada, multidisciplinar e integradora en el área de la Biotecnología, orientada a la investigación básica y aplicada y al desarrollo de productos, bienes y servicios en base a la manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares.
- CE7 Capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de la Biotecnología, así como sus implicaciones éticas y sociales, tanto a expertos como a un público no especializado.
- CE9 Adquirir conocimientos generales sobre las técnicas básicas para la selección y mejora biotecnológicos de microorganismos, plantas, y animales o enzimas obtenidos de ellos.
- CG1 Ser capaz de comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.
- CG2 Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
- CG3 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas.
- CG4 Saber identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación
- CG5 Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

GUÍA DOCENTE

CG6	Saber analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones biológicas relevantes a partir de los mismos.
CG7	Poseer una base formativa sólida tanto para iniciar una carrera investigadora a través de la realización del Doctorado como para desarrollar tareas profesionales especializadas en el ámbito de la Biotecnología que no requieran del título de Doctor.
CG8	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
CT1	Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.
CT2	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CT3	Poseer las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
CT4	Actuar profesionalmente desde el respeto y la promoción de los derechos humanos, los principios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, el respeto a los derechos fundamentales de igualdad y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos.

OBJETIVOS

Se pretende proporcionar al alumno una visión del estado actual de la última de las grandes disciplinas ómicas desarrollada, la metabolómica, con el fin de que conozcan las ventajas y limitaciones del análisis metabolómico así como su contribución dentro de la biología de sistemas. Este objetivo general se puede desglosar en los siguientes objetivos específicos:

- (i) Estudiar las diferentes estrategias de análisis que se pueden plantear en metabolómica en función del objetivo del estudio.
- (ii) Revisar las posibilidades de integración de la metabolómica con el resto de las disciplinas ómicas (genómica, transcriptómica y proteómica).
- (iii) Examinar el proceso analítico que se aplica en metabolómica en función de la finalidad del estudio y comparar el potencial de las diferentes técnicas analíticas que se utilizan en la actualidad.
- (iv) Evaluar la importancia de las estrategias de pretratamiento y tratamiento de datos que se emplean en análisis metabolómico.
- (v) Introducir los aspectos prácticos de esta disciplina teniendo en cuenta las diferentes áreas en las que se aplica: clínica, nutricional, vegetal, toxicológica, etc.
- (vi) Realizar un seminario de análisis de datos en metabolómica con utilización de software y bases de datos actualizadas.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Los contenidos teóricos se agrupan en 6 lecciones:

Lección 1: Generalidades sobre metabolómica. Definición de metabolómica. Subdisciplinas de la metabolómica: Clasificación. Estrategias analíticas usadas en metabolómica. La metabolómica en el contexto de las disciplinas ómicas: La biología de sistemas.

Lección 2: Las herramientas analíticas de la metabolómica. Proceso analítico en metabolómica. Selección de la muestra. Preparación de la muestra. Técnicas de análisis sin separación previa (espectroscopía de resonancia magnética nuclear, espectrometría de masas, espectroscopía de infrarrojo). Técnicas de análisis con separación previa (cromatografía de gases, cromatografía de líquidos y electroforesis capilar).

Lección 3: El análisis de datos en metabolómica. Modelado y análisis de datos: La combinación del diseño de

GUÍA DOCENTE

experimentos y el análisis multivariante. Análisis multivariante. Búsqueda de biomarcadores. Utilización de bases de datos.

Lección 4: Metabolómica clínica (I). La medicina personalizada y la farmacometabolómica. La metabolómica en estudios clínicos: Ejemplos. Nutrimetabolómica. Relación dieta-salud. Las ómicas y el binomio nutrición-salud. La nutrimetabolómica para entender los efectos de la alimentación en la salud. El papel del microbioma en nutrimetabolómica. Contribuciones de interés en el campo de la Nutrimetabolómica.

Lección 5: Metabolómica clínica (II). Lipidómica. Funciones biológicas de los lípidos. Etapas de un método analítico para la determinación de lípidos. Estandarización en lipidómica. Aportaciones del grupo en lipidómica: Análisis global y orientado. Otras aportaciones: biomarcadores.

Lección 6: Metabolómica vegetal, agroalimentaria y xenometabolómica. Metabolómica vegetal. Características de la subdisciplina. Particularidades: Huellas dactilares y análisis de perfiles metabolómicos de plantas. Estudios de estrés. Metabolómica agroalimentaria. Características de la subdisciplina. Análisis metabolómico global para la mejora en la calidad de cultivos y alimentos. Xenometabolómica. Concepto y extensión de la disciplina. Metabolómica de tóxicos en individuos.

2. Contenidos prácticos

Se desarrollará unseminario de tratamiento de datos obtenidos mediante GC-MS y LC-MS/MS correspondientes a un estudio real de análisis metabolómico. Etapas del pretratamiento de datos. Tratamiento de datos: Análisis no supervisado y análisis supervisado. Identificación de metabolitos y utilización de bases de datos.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar

Educación de calidad

Industria, innovación e infraestructura

METODOLOGÍA

Aclaraciones

En el caso de alumnos a tiempo parcial la metodología se puede complementar con trabajos de revisión bibliográfica y análisis de documentos.

En el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	3
<i>Exposición grupal</i>	3
<i>Lección magistral</i>	21
<i>Seminario</i>	3
Total horas:	30

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	15
Consultas bibliográficas	15
Ejercicios	25
Trabajo de grupo	15
Total horas:	70

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>
 Manual de la asignatura - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>
 Presentaciones PowerPoint - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>
 Referencias Bibliográficas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Aclaraciones

El material de trabajo necesario para la asignatura estará disponible a través de la plataforma virtual moodle. Se orientará a cada alumno en la forma de conseguir la bibliografía necesaria para el desarrollo del trabajo crítico o se proporcionará la bibliografía pertinente en caso de que no sea asequible al estudiante.

EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	25%
Exposiciones	30%
Pruebas de comprensión	30%
Trabajos en grupo	15%

GUÍA DOCENTE

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Hasta septiembre del año de matriculación

Aclaraciones:

La metodología y el plan de evaluación se adaptará a aquellos alumnos que realicen la asignatura a tiempo parcial y a alumnos con necesidades educativas especiales.

Aclaraciones:

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Álvarez-Sánchez B, Priego-Capote F, Luque de Castro MD (2010): Metabolomics analysis (I). Selection of biological samples and practical aspects preceding sample preparation. *Trends Anal Chem* 20: 111-119.

Álvarez-Sánchez B, Priego-Capote F, Luque de Castro MD (2010): Metabolomics analysis (II). Preparation of biological samples prior to detection. *Trends Anal Chem* 29: 120-127.

Bouatra S et al. (2013): The human urine metabolome. *PLOS ONE* 8(9) e73076.

Cevallos-Cevallos JM, Reyes-De-Corcuera JI (2012): Metabolomics in food science. *Adv Food Nutr Res* 67: 1-24.

D'Alessandro A, Giardina B, Gevi F, Timperio AM, Zolla L (2012): Clinical metabolomics: the next stage of clinical biochemistry. *Blood Transfus* 10 Suppl 2: s19-24.

Dunn WB, Wilson ID, Nicholls AW, Broadhurst D (2012): The importance of experimental design and QC samples in large-scale and MS-driven untargeted metabolomic studies of humans. *Bioanalysis* 4(18): 2249-2264.

Fiehn O, Kristal B, van Ommen B, Sumner LW, Sansone SA, Taylor C, Hardy N, Kaddurah-Daouk R (2006): Establishing reporting standards for metabolomic and metabonomic studies: a call for participation. *Omics J Integrative Biol* 10(2): 158-163.

Fogg-Johnson N, Kaput J (2007): Providing valid personalized nutritional advice to consumers on the basis of their genetic makeup will require scientific collaboration, data sharing, and joint funding strategies. Moving forward with nutrigenomics. *Food Technol* 61: 50-56.

Kuo T. et al. (2013): 3 Omics: a web-based systems biology tool for analysis, integration and visualization of human transcriptomic, proteomic and metabolomic data. *BMC Systems Biology* 7: 64-80.

Kussmann M, Raymond F, Affolter M (2006): OMICS-driven biomarker discovery in nutrition and health. *J Biotechnol* 124: 758-787.

Lindon JC, Nicholson JK. (2008): Analytical technologies for metabonomics and metabolomics, and multi-omic information recovery. *Trends Anal Chem* 27: 194-204.

Mullinix KP (2007): The future of personalized nutrition. *Food Technol* 61: 96-105.

Ottman N Smidt S, deVos WM, Belzer C (2012): The function of our microbiota: who is out there and what do they do? *Frontiers in Cellular and Infection* 2: 1-10.

Petersen AK et al. (2014): Epigenetics meets metabolomics: an epigenome-wide association study with blood serum metabolic traits. *Human Molecular Genetics* 23(2): 534-545.

Serra O, Chatterjee S, Huang W, Stark RE (2012): Mini-review: what nuclear magnetic resonance can tell us about protective tissues. *Plant Sci* 195: 120-124.

Weckwerth W. (2008): Integration of metabolomics and proteomics in molecular plant physiology - coping with the complexity by data-dimensionality reduction. *Physiologia Plantarum* 132: 176-189.

Winter G, Krömer JO (2013): Fluxomics - connecting 'omics analysis and phenotypes. *Environ Microbiol* 15: 1901-1916.

GUÍA DOCENTE

2. Bibliografía complementaria

Se aportará durante las clases teóricas en función de la demanda de los alumnos.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.