



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
BIOTECNOLOGÍA
CURSO 2024/25
METABOLÓMICA**



Datos 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:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: PRIEGO CAPOTE, FELICIANO**Departamento:** QUÍMICA ANALÍTICA**Ubicación del despacho:** Edificio Marie Curie, Anexo C3, Planta 1. Campus de Rabanales**E-Mail:** q72prcaf@uco.es**Teléfono:** 957218615

Breve descripción de los contenidos

Se pretende proporcionar al alumnado 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.

Más concretamente se pretende dar a conocer las distintas estrategias de análisis que se pueden dar en metabolómica en función del objetivo del estudio, cómo se pueden integrar los datos metabolómicos con datos de las otras disciplinas ómicas y los distintos tipos de herramientas que se pueden emplear en metabolómica (pasando por todas las etapas del proceso analítico y haciendo hincapié en las técnicas analíticas que más se utilizan en la actualidad y en la importancia de las estrategias de pretratamiento y tratamiento de datos). Por otro lado, se introducen aspectos prácticos de esta disciplina en las distintas áreas en las que se aplica: clínica, nutricional, vegetal, toxicológica, etc; y se realizará un seminario de análisis de datos en metabolómica con el uso de software y bases de datos actualizados.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna especificada

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Tema 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.

Tema 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 (espectrometría de masas, espectroscopía de resonancia magnética nuclear, espectroscopía de infrarrojo). Técnicas de análisis con separación previa (cromatografía de gases, cromatografía de líquidos y electroforesis capilar).

Tema 3. El análisis de datos en metabolómica. Introducción. Diseño de experimentos. Preprocesamiento de datos y pretratamiento de datos. Análisis estadístico. Búsqueda e identificación de biomarcadores.

Tema 4. Metabolómica clínica. La medicina personalizada 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. La lipidómica y sus particularidades.

Tema 5. Metabolómica vegetal, agroalimentaria y xenometabolómica. Metabolómica vegetal. Características de la subdisciplina. Particularidades: huellas dactilares y análisis de perfiles metabolómicos en 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 un seminario de tratamiento de datos obtenidos mediante GC-MS y LC-MS/MS correspondientes a un estudio real de análisis metabolómico. Se realizarán etapas del pretratamiento de datos, de tratamiento de datos mediante análisis supervisado y no supervisado, y de identificación de metabolitos y uso de bases de datos.

Bibliografía

Bibliografía básica:

Metabolomics: recent advances and futura applications (2023). Editors: Vijay Soni & Travis E. Hartman. Springer Cham. ISBN 978-3-031-39093-7

Mass Spectrometry for Metabolomics (2022). Editor: Raúl González-Domínguez. Humana New York, NY (Springer Protocols). ISBN 978-1-0716-2698-6

Bibliografía complementaria:

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.

Metodología

Aclaraciones

Lección magistral (Actividades de exposición de contenidos elaborados): El docente proporcionará al alumnado las diapositivas y material de apoyo que usará durante las lecciones de contenido teórico.

Actividades de procesamiento de la información: Se llevarán a cabo seminarios donde el alumnado podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las lecciones teóricas. Además, el docente puede solicitar al alumnado ejercicios de procesamiento de la información que se harán de forma intercalada en las lecciones magistrales.

Actividades de comunicación oral: Se solicitará al alumnado la exposición oral de un trabajo propuesto por el docente para trabajar en grupo.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	3
<i>Actividades de evaluación</i>	3
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	18
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	6
Total horas:	30

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	25
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	20
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	25
Total horas:	70

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- 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 el 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
- 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.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Lista de control de asistencia	20%
Medios de ejecución práctica	35%
Medios orales	30%
Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal	15%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Hasta septiembre del año de matriculación.

Aclaraciones:

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta las actividades desarrolladas durante el transcurso de las lecciones magistrales, así como la participación del alumnado durante las sesiones de seminario (Medios de ejecución práctica). El peso de estas actividades será de un 35% en la calificación final, en la que también computará la asistencia con un peso del 20%, y un trabajo grupal (15%) del que se presentará un breve informe y se realizará una exposición oral (30%).

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.

Para superar la asignatura será indispensable un buen nivel de competencia lingüística y comunicativa. La falta de corrección en la elaboración de textos orales o escritos podrá repercutir de forma negativa en la calificación final.

Objetivos de desarrollo sostenible

Salud y bienestar
Educación de calidad
Industria, innovación e infraestructura

Otro profesorado

Nombre: CALDERÓN SANTIAGO, MÓNICA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie, Anexo C3, Planta 1. Campus de Rabanales

E-Mail: b42casam@uco.es

Teléfono: 957218615

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
