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, PLANTA BAJA
E-Mail: feliciano.priego@uco.es Teléfono: 957218615
URL web: http://www.uco.es/fqm227/index.php

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 cono 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

CG5	
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) Visitar un laboratorio especializado en análisis metabolómico para conocer el equipamiento instrumental y las infraestructura utilizadas en análisis metabolómico.

(vii) 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

GUÍA DOCENTE

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 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 desarrollarán dos actividades prácticas:
1) Visita a la Plataforma de Análisis Metabolómico del grupo FQM-227 de la Universidad de Córdoba. Se llevará a cabo una visita a las instalaciones del Laboratorio de Metabolómica ubicado en el Departamento de Química Analítica del Campus de Rabanales, donde se explicará el funcionamiento de equipos de GC-MS y diversos tipos de LC-MS/MS utilizados por la Plataforma y el Grupo de Investigación FQM-227, así como de las diferentes unidades de preparación de muestra utilizadas para el análisis de muestras clínicas y vegetal.
2) Seminario 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.

METODOLOGÍA

Aclaraciones

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

Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de evaluación	3
Exposición grupal	3
Lección magistral	21
Seminario	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.

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.

2. Bibliografía complementaria

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

GUÍA DOCENTE

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.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A:

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Máster. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y por videoconferencia estará determinado por el Máster en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

Lección magistral

El profesor explicará los contenidos indicados en el programa teórico. Estos contenidos se impartirán con la ayuda de presentaciones y otro material de apoyo que estará disponible con suficiente antelación en la plataforma Moodle. Durante el transcurso de estas, los alumnos podrán plantear todas las dudas o cuestiones que sean necesarias.

Seminario

El seminario consistirá en una sesión de práctica y aplicación de herramientas de tratamiento de datos disponibles en formato libre a una matriz de datos obtenidos mediante análisis metabolómico. Se facilitará a los estudiantes la información necesaria para el desarrollo de esta sesión con antelación a través de la plataforma Moodle.

Exposición oral

Los alumnos realizarán una exposición oral sobre un trabajo de investigación relacionado con el análisis metabolómico propuesto por el profesor con suficiente antelación. La temática estará relacionada con algún aspecto básico o aplicado relacionado con los contenidos teóricos de la asignatura. Esta actividad se realizará de forma presencial en grupos reducidos citados por el profesor en horario diferente.

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

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

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

Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario A):

Hasta septiembre del año de matriculación

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

La prueba de comprensión consistirá en un cuestionario de preguntas cortas relacionadas con los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Esta prueba se realizará de forma no presencial y tendrá un peso en la calificación final de un 30%.

El trabajo en grupo consistirá en la preparación de una presentación sobre un trabajo de investigación basado en análisis metabolómico y que esté relacionado con los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Se valorará positivamente la opinión crítica sobre los aspectos positivos y negativos que se identifiquen en dicho trabajo. Esta actividad tendrá un peso de un 15% en la calificación final.

La exposición implicará la presentación oral del trabajo en grupo preparado por los estudiantes. La duración de la presentación será de 20 minutos y se realizará en grupos reducidos de 2 ó 3 estudiantes. El peso de esta prueba en la calificación final será de un 30%.

La asistencia a las diferentes actividades programadas tendrá un 25% de peso en la calificación final.

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.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B:

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por la dirección del Máster.

Lección magistral

El profesor explicará los contenidos indicados en el programa teórico. Estos contenidos se impartirán por videoconferencia con la ayuda de presentaciones y otro material de apoyo que estará disponible con suficiente antelación en la plataforma Moodle. Durante el transcurso de estas, los alumnos podrán plantear todas las dudas o cuestiones que sean necesarias.

GUÍA DOCENTE

Seminario

El seminario consistirá en una sesión de práctica y aplicación de herramientas de tratamiento de datos disponibles en formato libre a una matriz de datos obtenidos mediante análisis metabolómico. Esta sesión se realizará por videoconferencia y se facilitará a los estudiantes la información necesaria para el desarrollo de esta sesión con antelación a través de la plataforma Moodle.

Trabajo en grupo

Los alumnos realizarán un trabajo en grupo sobre un artículo de investigación relacionado con el análisis metabolómico propuesto por el profesor con suficiente antelación. La temática estará relacionada con algún aspecto básico o aplicado relacionado con los contenidos teóricos de la asignatura. Esta actividad se realizará en grupos reducidos que organizarán las sesiones de trabajo por videoconferencia.

EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	25%
Pruebas de comprensión	40%
Trabajos en grupo	35%

Herramientas Moodle	Asistencia (lista de control)	Pruebas de comprensión	Trabajos en grupo
Asistencia	X		
Cuestionario		X	
Participación	X		X
Tarea		X	X
Videoconferencia	X	X	

Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario B):

Hasta septiembre del año de matriculación

GUÍA DOCENTE

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

La prueba de comprensión consistirá en un cuestionario de preguntas cortas relacionadas con los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Esta prueba se realizará por videoconferencia a partir de un cuestionario proporcionado por el profesor y que será entregado por los alumnos como tarea habilitada en la plataforma Moodle. Esta actividad tendrá un peso en la calificación final de un 40%.

El trabajo en grupo consistirá en la preparación de una presentación sobre un trabajo de investigación basado en análisis metabolómico y que esté relacionado con los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Se valorará positivamente la opinión crítica sobre los aspectos positivos y negativos que se identifiquen en dicho trabajo. Los alumnos entregarán este trabajo a través de una tarea habilitada en la plataforma Moodle. Esta actividad tendrá un peso de un 35% en la calificación final.

La asistencia a las diferentes actividades virtuales programadas tendrá un 25% de peso en la calificación final.

La metodología y el plan de evaluación se adaptará a aquellos alumnos con necesidades educativas especiales.