

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 17/07/2023

Tecnologías Ómicas, Terapias Avanzadas e Innovación en Investigación en Nutrición Materno-Infantil y Juvenil (M36/56/2/3)**Máster**

Máster Universitario en Condicionantes Genéticos, Nutricionales y Ambientales del Crecimiento y Desarrollo Nutrenvigen G+D Factors

MÓDULO

Genética, Nutrigenómica y Terapias Avanzadas en Pediatría

RAMA

Ciencias de la Salud

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Enseñanza Virtual

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

-

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Introducción a la Biología de sistemas. **Epigenética**. Mecanismos epigenéticos de regulación génica: metilación del ADN, modificación de histonas, ARNs no codificantes; Impronta genómica y herencia epigenética; Determinación de biomarcadores epigenéticos. Epigenética y enfermedad. Efectos epigenéticos y exposición al medio ambiente. Concepto de **Metabolómica**, aproximaciones metabolómicas, tratamiento de muestras en análisis metabolómico y técnicas de análisis (espectrometría de masas (MS) y técnicas separativas acopladas a MS). **Lipidómica** y aproximaciones analíticas. Procesado de datos e identificación y validación de marcadores. **Proteoma**. Análisis proteómico: separación cromatográfica de péptidos y determinación mediante MS. Análisis bioinformático del proteoma en investigación nutricional; microbiota, digestión, absorción y metabolismo de nutrientes; funcionalidad de nutrientes; biomarcadores metabolómicos, lipidómicos y proteómicos del estado nutricional y la enfermedad. Avance en el conocimiento de los requisitos individualizados de nutrientes. Diseño de terapias avanzadas basadas en la nutrición. **Nanotecnología aplicada**. Uso de polímeros y moléculas anfífilas en la formación y/o control de las propiedades (carga, estabilidad, flujo, ensamblado) en el desarrollo



de nuevos sistemas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades basados en nanosistemas de interés biomédico. Sistemas de encapsulación de fármacos/nutrientes, nanopartículas, microgeles y espumas terapéuticas. Mecanismos de formación, estabilidad, liberación controlada y modelos de digestión in-vitro. Se pondrán ejemplos prácticos y aplicaciones de interés relacionados con estudios relacionados con la reproducción, el crecimiento y la salud.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.
- 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Habilidad para dar un uso avanzado a las herramientas de búsqueda de información relevante a partir de fuentes bibliográficas especializadas primarias y secundarias, incluyendo búsquedas on-line
- CG02 - Conocer las metodologías adecuadas para analizar información cualitativa y cuantitativa, resolución de problemas y toma de decisiones en base a ambos tipos de información.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)



El alumno sabrá/comprenderá:

- Conceptos básicos de ciencias ómicas.
- Técnicas de separación y purificación de proteínas.
- Conceptos básicos de metabolómica y sus aplicaciones en estudios científicos.
- Bases y mecanismos de los fenómenos epigenéticos.
- Aplicaciones de la genómica y de la proteómica.
- Conceptos básicos sobre nanomedicina y sus aplicaciones para tecnología alimentaria.

El alumno será capaz de:

- Adquirir y aplicar en diferentes campos conceptos avanzados y de nuevas tecnologías para el análisis de los genomas de organismos procariontes y eucariontes así como para el estudio y el análisis de la expresión global de proteínas.
- Saber buscar, obtener e interpretar la información de datos bibliográficos y de las principales bases de datos biológicas (genómicas, transcriptómicas, proteómicas, metabolómicas y similares derivadas de otros análisis masivos).
- Comprender la impronta genómica y la transmisión hereditaria mediante los fenómenos epigenéticos.
- Comprender de forma básica los procedimientos para el análisis de datos e interpretación de los marcadores metabolómicos en distintos tejidos.
- Analizar los efectos de intervenciones nutricionales sobre las diferentes rutas metabólicas a través de los diferentes marcadores metabolómicos.
- Reconocer los fundamentos de la nanomedicina y su aplicación médica en diferentes tejidos desde el inicio de la vida.
- Comprender el potencial de la nanomedicina mediante los sistemas de encapsulación de fármacos, nanopartículas y microgeles.
- Reconocer el papel de la inteligencia artificial machine learning en el desarrollo de modelos predictivos basados en las ómicas y la nanomedicina.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción a la Epigenética:** Genética y Epigenética. Definición de Epigenética. La cromatina, su estructura y función. Fenómenos y procesos epigenéticos.
- **Tema 2. Introducción a la Bioanalítica, Biología de Sistemas y Ciencias Ómicas:** Diversidad de problemas bioanalíticos en el mundo actual. Definición de biomarcador. Metodología general en el análisis de muestras biológicas. Introducción a los conceptos de Metabolómica, Proteómica y Lipidómica. Aproximaciones ómicas. Muestras biológicas: Tipos, composición y consideraciones generales acerca de obtención, conservación, preparación y procesado de las mismas.
- **Tema 3. Algunas de las herramientas analíticas más usadas en el campo de las ómicas. Técnicas de separación acopladas a espectrometría de masas:** Cromatografía líquida: fundamento, tipos, instrumentación y acoplamiento a espectrometría de masas. Cromatografía de gases: mecanismos de separación, instrumentación y acoplamiento a espectrometría de masas. Espectrometría de masas: Conceptos esenciales, tipos de fuentes de ionización y analizadores e interpretación de datos de espectrometría de masas. Tendencias analíticas más en boga.
- **Tema 4. Metabolómica:** Proceso analítico en Metabolómica. Diseño experimental.



Control y aseguramiento de la calidad en Metabolómica. Tratamiento de datos. Identificación de compuestos (bases de datos; confirmación). De la identificación de datos a rutas metabólicas. Validación de marcadores. Estudio de aplicaciones en el campo de la nutrición materno-infantil y juvenil.

- **Tema 5. Lipidómica:** Conceptos básicos. Clasificación de los lípidos. Aproximaciones analíticas en Lipidómica: diseño experimental, preparación de muestra, Lipidómica dirigida y no dirigida, procesado y análisis de datos. Estudio de algunas aplicaciones nutricionales.
- **Tema 6. Proteómica:** Introducción a la Proteómica. Separación y fraccionamiento de proteínas. Secuenciación de péptidos. Procesado y análisis de datos proteómicos. Interpretación funcional de los resultados. Proteómica descriptiva y comparada. Aplicaciones de interés.
- **Tema 7. Sistemas Coloidales.** Introducción y clasificación de sistemas coloidales. Interacciones entre partículas coloidales. Caracterización de sistemas coloidales. Estabilidad coloidal. Tensión superficial/interfacial.
- **Tema 8. Aplicación a nanosistemas de interés biotecnológico.** Introducción. Complejos lipídicos. Emulsiones y espumas. Nanopartículas. Nanogeles poliméricos. Funcionalización.
- **Tema 9: Sistemas de encapsulación y liberación de fármacos/nutrientes.** Introducción. Biodisponibilidad, bioaccesibilidad y nutraceuticos. Sistemas de encapsulación y liberación. El proceso digestivo. Ejemplos.

PRÁCTICO

Temáticas para sesiones de discusión/debate y/o resolución de problemas o casos prácticos:

- Tratamiento de muestras biológicas.
- Análisis de muestras biológicas mediante técnicas separativas.
- Interpretación de datos de espectrometría de masas.
- Procesamiento de datos en ciencias ómicas. Identificación de algunas bases de datos y software/s específicos de utilidad en Metabolómica/Lipidómica/Proteómica.
- Selección de los supuestos prácticos y artículos científicos que podrían ser discutidos con más detalle.
- Interpretación de la actividad superficial de una molécula anfifílica.
- Predicción de la estructura del agregado a través de la estructura molecular.
- Selección del tipo de sistema de encapsulación adecuado al sistema que se va a encapsular.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Epigenetics. C.D. Allis, T. Jenuwein, D. Reinberg. (Cold Spring Harbor, N.Y., Cold Spring Harbor Laboratory Press), 2007.
- Principles and practice of bioanalysis. 2ª ed. R. F. Venn (editor). CRC Press. Taylor & Francis group. New York, 2008.
- Principios de análisis instrumental. D.A. Skoog, F.J. Holler y T.A. Nieman. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid, 2001.
- Bioanalytical Chemistry. S. R. Mikkelsen and E. Cortón. Wiley- Interscience. John Wiley & Sons, 2004.
- The Handbook of Metabonomics and Metabolomics. J. C. Lindon, J. K. Nicholson y E.



Holmes ed.; Ed. Elsevier. 2010.

- Toma y tratamiento de muestras. C. Cámara (Ed.). Editorial Síntesis, 2009.
- Plant Proteomics Methods and Protocols 2nd Edition. Methods in Molecular Biology 1072, Jesus V. Jorriñ-Novó, Springer, 2014.
- Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. GL Hornyak, HF Tibbals, J. Dutta y JJ Moore. CRC 2008.
- Colloids in Biotechnology. Monzer Fanun (Ed.) Surfactant Science Series Vol 152. CRC Press, 2011.
- An Introduction to Interfaces and Colloids. The bridge to Nanoscience. John C. Berg, World Scientific, 2010.
- Introduction to Soft Matter – Revised Edition: Synthetic and Biological Self-Assembling Materials. Hamley, John Wiley & Sons, 2007.
- Food Structures, Digestion and Health. Elsevier. 2014.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Técnicas Instrumentales en Farmacia y Ciencias de la Salud, O. Valls, B. del Castillo, Ediciones Piro, 2005.
- Fundamentos y Técnicas de Análisis Bioquímico. Principios de Análisis Instrumental, M.C. D'Ocon Davaza, M.J. García García-Saavedra, J.C. Vicene García, Paraninfo, Madrid, 2006
- Metabolomics: Metabolites, Metabonomics, and Analytical Technologies (Hardcover). J.S. Knapp y W.L. Cabrera, Nova Publishers 2010.
- The Impact of Food Bio-Actives on Gut Health In Vitro and Ex Vivo Models. K. Verhoeckx. SpringerOpen. COST. 2015.
- Taylor DM, Aronow BJ, Tan K, Bernt K, Salomonis N, Greene CS, et al. The Pediatric Cell Atlas: Defining the Growth Phase of Human Development at Single-Cell Resolution. Dev Cell. 2019 49:10-29.
- Structural Design Principles for Delivery of Bioactive Components in Nutraceuticals and Functional Foods Crit. Rev. Food Sci. Nutrition, 2009, 49, 577-606.
- Review of in vitro digestion models for rapid screening of emulsion-based. Systems Food Funct, 2010, 1, 32-59.
- The design of emulsions and their fate in the body following enteral and parenteral routes Soft Matter, 2012, 8, 10213-10225.
- A comprehensive review on in vitro digestion of infant formula. Food Research International, 2015, 76, 373-386.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.metabolomicssociety.org/>

<http://www.genome.jp/ligand/>

<http://www.drugbank.ca/>

<http://www.hmdb.ca/>

<http://www.pathmetrics.com/>

<https://www.cost-infogest.eu/>

<https://www.proteomicsdb.org/>



<https://www.ebi.ac.uk/pride/archive/>

(Nota: todos los enlaces estaban activos y funcionaban correctamente en el momento de la elaboración de la presente guía)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MDO1 Lección magistral/expositiva virtual (presentación virtual, teleconferencia on-line entre las 4 Universidades)
- MDO2 Sesiones de discusión y debate (foros on-line)
- MDO3 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos on-line
- MDO5 Seminarios virtuales
- MDO6 Ejercicios de simulación on-line

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, la convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, excepto para aquellos a los que se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

EVALUACIÓN	%Calificación final
Ejercicios y problemas, resueltos a lo largo del curso	45.0
Pruebas control y elaboración de materiales	40.0
Participación general en la asignatura	15.0

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria.

En dicha convocatoria extraordinaria, se evaluará del siguiente modo: se realizará un examen escrito (presencial u on-line) sobre los conocimientos que deben haberse adquirido en el desarrollo de la asignatura. Dicho examen tendrá un valor del 100% de la calificación final e incluirá preguntas de todo el temario de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Aquellos alumnos que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante deberá solicitarlo conforme al procedimiento recogido en el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada.

Esta evaluación única final constará de: Un examen escrito (presencial u on-line) que contemple



todo el temario teórico y teórico-práctico de la asignatura, suponiendo el mismo el 100% de la nota final.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, en el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, realizando las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas para facilitar el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. Los Coordinadores, los Profesores y la Comisión Académica están dispuestos a recibir y aceptar las sugerencias que puedan venir de los alumnos, con la finalidad última de mejorar los objetivos de este curso y/o del Máster. Medios telemáticos para atención tutorial y actividades online: Los alumnos tendrán acceso a través de las siguientes plataformas on-line: PLATAFORMA PRADO 2-UGR / GOOGLE GSuite UGR. Los alumnos podrán solicitar atención en tutoría virtual a los profesores, que facilitarán un enlace en Google Meet, Zoom, Teams, Skype,.. para llevar a cabo la reunión o bien a través del E-mail de los profesores. También se procurará resaltar las aportaciones realizadas por mujeres y otros colectivos al desarrollo científico, técnico y aplicado implicado en esta asignatura.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

