

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Nutrición molecular y metabolismo funcional***Project/Course Syllabus*

Asignatura <i>Course</i>	Nutrición molecular y metabolismo funcional		
Materia <i>Subject area</i>	Bioactividad de los alimentos y su evaluación in vitro		
Módulo <i>Module</i>			
Titulación <i>Degree Programme</i>	Máster en Nutrición Precisión y Traslacional		
Plan <i>Curriculum</i>	747	Código <i>Code</i>	55640
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	Primer semestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Obligatorio
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Master	Curso <i>Course</i>	Primero
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Daniel Rico Bargues Zoraida Verde Rello María José Castro Alija Laura María Mateo Vivaracho Patricia Romero Marco		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	daniel.rico@uva.es +34983186706		
Departamento <i>Department</i>	Medicina, dermatología y Toxicología		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	03/06/2025		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

La asignatura *Nutrición molecular y metabolismo funcional* constituye un pilar fundamental dentro del Máster en Nutrición de Precisión y Traslacional, al proporcionar un conocimiento estructurado sobre los principales grupos de nutrientes y compuestos activos, con un enfoque transversal en los aspectos funcionales comunes de cada grupo que estén relacionados con la bioactividad biológica (capacidad antioxidante, antiinflamatoria antihipertensiva...), y en las interacciones matriz alimentaria-compuesto bioactivo más significativas. Con ello se pretende que el alumno pueda interpretar y anticipar el rol de los compuestos bioactivos presentes en alimentos y nutracéuticos, identificando las principales funciones conocidas de estos y los sistemas donde ejercen dicha función.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

Las competencias que aporta esta asignatura son necesarias para el seguimiento adecuado de la asignatura "Biomarcadores y exploración de principios bioactivos", con la que comparte la materia denominada "Bioactividad de los alimentos y su evaluación in vitro", ya que en dicha asignatura se apoyará el aprendizaje de los distintos ensayos de evaluación de la bioactividad en la funcionalidad de los diferentes grupos de compuestos bioactivos presentes en alimentos y nutracéuticos.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Los de acceso al Máster en Nutrición de Precisión y traslacional.

**2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)*****Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)*****2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos*****Knowledge or content***

RACON1: Adquirir conocimientos avanzados y demostrar en un contexto multidisciplinar una comprensión detallada y fundamentada sobre la nutrición molecular y el metabolismo funcional, en el ámbito de la aplicación de los nutracéuticos y los alimentos funcionales en la consecución de un estado saludable.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas***Skills or abilities***

RAH1: Saber aplicar e integrar los conocimientos adquiridos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados, en el ámbito de la nutrición de precisión y la aplicación de los nutracéuticos y los alimentos funcionales en la consecución de un estado saludable.

2.3 (RD822/2021) Competencias***Competences***

RACOM1: Saber aplicar los conocimientos adquiridos en entornos nuevos o poco conocidos relacionados con la nutrición de precisión y traslacional dentro de contextos multidisciplinarios.

RACOM4: Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan, en el campo de la aplicación de los nutracéuticos y los alimentos funcionales en la consecución de un estado saludable.



3. Objetivos

Course Objectives

- Conocer los principales grupos de nutrientes y compuestos bioactivos en alimentos y nutracéuticos, y cuáles son sus características químicas diferenciadoras.
- Reconocer las estructuras moleculares comunes de los principales grupos de compuestos bioactivos y su papel en la bioactividad de los mismos.
- Familiarizarse con las bioactividades que presentan los distintos grupos de compuestos bioactivos, relacionándolas de manera general con sus características químicas más relevantes.
- Reconocer las principales implicaciones tecno-funcionales de la presencia o introducción de compuestos bioactivos en matrices alimentarias, racionalizado en base a su estructura química



4. Contenidos y/o bloques temáticos**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: Proteínas y péptidos. Funcionalidad y bioactividad**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

El bloque "Proteínas y péptidos. Funcionalidad y bioactividad" proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y potenciales interacciones con matrices alimentarias de proteínas y derivados

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

RACON1, RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos**c. Contents**

Las proteínas y péptidos bioactivos poseen diversas funciones fisiológicas con implicaciones en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. Entre sus principales actividades se incluyen la antioxidante, mediante la neutralización de radicales libres; la antihipertensiva, por inhibición de la enzima convertidora de angiotensina; y la hipocolesterolemica, al modular la síntesis y metabolismo del colesterol. También destacan en la mejora de la absorción de micronutrientes, como hierro y zinc, y en su actividad antimicrobiana, al alterar las membranas de patógenos. Algunos péptidos muestran además efectos anticancerígenos, al inducir apoptosis y bloquear la proliferación celular. Estas propiedades los hacen valiosos en el desarrollo de nutracéuticos, suplementos dietéticos y alimentos funcionales. Su conjugación con otros macronutrientes o compuestos bioactivos puede potenciar su estabilidad, biodisponibilidad y eficacia terapéutica

- Bases moleculares de la bioactividad de proteínas y péptidos.
- Proteínas y péptidos bioactivos: actividad antioxidante.
- Proteínas y péptidos bioactivos: actividad antihipertensiva.
- Proteínas y péptidos bioactivos en la regulación del colesterol.
- Proteínas y péptidos bioactivos en la absorción de micronutrientes.
- Proteínas y péptidos bioactivos: actividad antimicrobiana.
- Proteínas y péptidos bioactivos: actividad anticancerígena.
- Bioactividad proteica y peptídica en nutracéuticos, suplementos dietéticos y alimentos funcionales.
- Conjugación de proteínas y péptidos con otros macronutrientes y compuestos bioactivos.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutoría general síncrona (1h). Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.

- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados, visionado de píldoras	9
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

f. Evaluación***f. Assessment***

Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	1.5
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	11.5

g Material docente***g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

- Galanakis, Charis M., ed. Food Bioactives and Health. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. Handbook of Food Bioactive Ingredients : Properties and Applications. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria***Supplementary Reading***

- Najafian, L. (2023). A review of bioactive peptides as functional food ingredients: mechanisms of action and their applications in active packaging and food quality improvement. Food & Function, 14(13), 5835–5857. <https://doi.org/10.1039/D3FO00362K>
- Chakrabarti et al. (2018). Food-Derived Bioactive Peptides in Human Health: Challenges and Opportunities. Nutrients, 10(11), 1738. <https://doi.org/10.3390/nu10111738>

- Jia, L., Wang, L., Liu, C., Liang, Y., & Lin, Q. (2021). Bioactive peptides from foods: production, function, and application. *Food & Function*, 12(16), 7108–7125. <https://doi.org/10.1039/D1FO01265G>
- Nollet, L. M. L., & Ötles, S. (Eds.). (2022). *Bioactive Peptides from Food: Sources, Analysis, and Functions*. CRC Press. <https://www.routledge.com/Bioactive-Peptides-from-Food-Sources-Analysis-and-Functions/Nollet-Otles/p/book/9780367617783>
- Onuh, J. O., Selvamuthukumar, M., & Pathak, Y. (Eds.). (2021). *Bioactive Peptides: Production, Bioavailability, Health Potential, and Regulatory Issues*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003052777>
- Korhonen, H., & Pihlanto, A. (2006). Bioactive peptides: Production and functionality. *International Dairy Journal*, 16(9), 945–960. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.10.012>
- Li, X. X., Han, L. J., & Chen, L. J. (2008). In vitro antioxidant activity of protein hydrolysates prepared from corn gluten meal. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(9), 1660–1666.
- Hayes, M., & Tiwari, B. K. (2015). Bioactive Carbohydrates and Peptides in Foods: An Overview of Sources, Downstream Processing Steps and Associated Bioactivities. *International journal of molecular sciences*, 16(9), 22485–22508. <https://doi.org/10.3390/ijms160922485>
- Martínez-Augustín, O., & Martínez de Victoria, E. (Eds.). (2013). *Functional Food Components and Health: Gut Microbiota, Immunity, and Inflammation*. Springer. (Capítulos sobre péptidos bioactivos con actividades específicas). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4111-1>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Campus virtual (Moodle):
 - Manual del estudiante.
- Herramientas de comunicación:
 - Asíncronos: foros, email.
 - Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1	Primer cuatrimestre Semana 1

Bloque 2: Compuestos lipídicos. Funcionalidad y bioactividad

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

El bloque "Tecnologías térmicas y propiedades nutricionales y bioactivas en alimentos" El bloque "Compuestos lipídicos. Funcionalidad y bioactividad" proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y

potenciales interacciones con matrices alimentarias de compuestos lipídicos como ácidos grasos, lecitinas, esteroides y estanoles, entre otros.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

RACON1, RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos**c. Contents**

Este bloque aborda cómo los lípidos bioactivos influyen en diversas funciones biológicas y su importancia para la salud humana. Se inicia con la bioactividad de lípidos en el sistema cardiovascular, donde se estudian los efectos protectores de compuestos como los ácidos grasos omega-3 y los esteroides vegetales, que mejoran la función vascular, reducen la inflamación y modulan los niveles de lípidos en sangre, contribuyendo a la prevención de enfermedades cardiovasculares. Seguidamente, se analiza la modulación metabólica que ejercen estos lípidos al interactuar con receptores celulares y controlar rutas metabólicas clave, afectando procesos como el metabolismo lipídico y la sensibilidad a la insulina. El bloque continúa explorando la capacidad antioxidante de ciertos lípidos, que protegen a las células frente al daño oxidativo, y su actividad antiinflamatoria, que interviene en la regulación de mediadores inflamatorios y en la resolución de la inflamación. Además, se examina el papel fundamental de los lípidos en el desarrollo cognitivo, especialmente durante etapas críticas como la gestación y la infancia, favoreciendo la maduración cerebral y la función neuronal. También se estudian las interacciones entre lípidos y otros nutrientes o compuestos bioactivos, que pueden potenciar o modificar su absorción y eficacia biológica. Finalmente, se aborda cómo los lípidos regulan la expresión génica mediante mecanismos de señalización y epigenéticos, modulando la actividad celular y contribuyendo a la prevención y tratamiento de enfermedades a nivel molecular. Clasificación de lípidos y bases moleculares para su bioactividad.

- Bioactividad de lípidos en el sistema cardiovascular.
- Modulación metabólica de lípidos bioactivos.
- Lípidos bioactivos con capacidad antioxidante.
- Lípidos bioactivos con actividad antiinflamatoria.
- Bioactividad de lípidos y desarrollo cognitivo.
- Lípidos bioactivos e interacciones con otros nutrientes y compuestos bioactivos.
- Bioactividad de lípidos y regulación de la expresión génica.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados,	9



visionado de píldoras	
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

f. Evaluación**f. Assessment**

Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	1.5
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	11.5

g Material docente**g Teaching material****g.1 Bibliografía básica****Required Reading**

- Guo, Mingruo, ed. Functional Foods : Principles and Technology. Second edition. Cambridge, MA: Woodhead Publishing, 2025.
- Galanakis, Charis M., ed. Food Bioactives and Health. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. Handbook of Food Bioactive Ingredients : Properties and Applications. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

- Calder, P. C. (2010). Omega-3 Fatty Acids and Inflammatory Processes: From Molecules to Man. Biochemical Society Transactions, 38(1), 211-215.
- Calder, P. C. (2013). Fatty Acids and Inflammation: The Role of Lipids in Inflammatory Processes. Springer.
- Calder, P. C. (2015). Functional roles of fatty acids and their effects on human health. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 39(1_suppl), 18S-32S. <https://doi.org/10.1177/0148607115595980>
- Calder, P. C. (2017). Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. Biochemical Society Transactions, 45(5), 1105-1115. <https://doi.org/10.1042/BST20160474>
- Wang, L., & Atherton, P. J. (2020). Lipid metabolism and signaling in health and disease: Role of lipids in modulating inflammation and immunity. Frontiers in Immunology, 11, 588713. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.5887>
- Gurr, M. I., Harwood, J. L., & Frayn, K. N. (2021). Lipid Biochemistry: An Introduction (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Simopoulos, A. P. (2002). The Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease. World Review of Nutrition and Dietetics, Vol. 88. Karger.
- Bazinet, R. P., & Laye, S. (2014). Polyunsaturated Fatty Acids and Brain Function. Springer.

- Park et al. (2021). Bioactive Lipids and Their Derivatives in Biomedical Applications. *Biomolecules & therapeutics*, 29(5), 465–482. <https://doi.org/10.4062/biomolther.2021.107>
- DeVito et al. (2022). Bioactive lipids and metabolic syndrome-a symposium report. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1511(1), 87–106. <https://doi.org/10.1111/nyas.14752>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Campus virtual (Moodle):
 - Manual del estudiante.
- Herramientas de comunicación:
 - Asíncronos: foros, email.
 - Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1	Primer cuatrimestre. Semana 2

Bloque 3: Carbohidratos simples y complejos. Funcionalidad y bioactividad

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

El bloque “Carbohidratos simples y complejos. Funcionalidad y bioactividad” proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y potenciales interacciones con matrices alimentarias de carbohidratos simples y complejos.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

RACON1,RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos

c. Contents

Este bloque aborda la clasificación y características bioactivas de los carbohidratos, desde monosacáridos hasta polisacáridos, resaltando la relación entre su estructura molecular y sus propiedades funcionales. Se examinan las interacciones químicas que estos azúcares establecen con otros macronutrientes y compuestos bioactivos, y cómo estas influencias

repercuten en la salud humana. Además, se profundiza en polisacáridos específicos como los betaglucanos y arabinoxilanos, destacando sus respuestas fisiológicas y propiedades beneficiosas. Se estudia el papel de los carbohidratos en el metabolismo lipídico, su implicación en la obesidad y el riesgo cardiovascular, así como su influencia en el estado de ánimo. Finalmente, se analizan los prebióticos, clasificados según su efecto en el microbiota intestinal, subrayando su importancia en la modulación de la salud digestiva y sistémica.

- Clasificación de monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos.
- Relación entre estructura molecular y propiedades bioactivas de monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos.
- Interacción química de monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos con otros macronutrientes y compuestos bioactivos e implicaciones sobre la salud.
- Clasificación de polisacáridos.
- Bases moleculares de la bioactividad de polisacáridos.
- Interacción química de polisacáridos con otros macronutrientes y compuestos bioactivos e implicaciones sobre la salud.
- Betaglucanos: respuesta fisiológica.
- Arabinoxilanos y sus propiedades bioactivas.
- Carbohidratos en el metabolismo lipídico y su bioactividad en relación con la obesidad.
- Carbohidratos y riesgo cardiovascular.
- Carbohidratos como moduladores del estado de ánimo.
- Prebióticos: clasificación en función de su efecto sobre la microbiota.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados, visionado de píldoras	9
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

f. Evaluación

f. Assessment



Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	1.5
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	11.5

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- Galanakis, Charis M., ed. Food Bioactives and Health. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. Handbook of Food Bioactive Ingredients : Properties and Applications. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

- Chaplin, M. F. (2018). Carbohydrates (3rd ed.). Royal Society of Chemistry.
- Ghosh, A. K. (2016). Carbohydrates: Structure and Function. Springer.
- Roberfroid, M. (2007). Prebiotics: The Concept and Its Evolution. Springer.
- El Khoury, D., Cuda, C., Luhovyy, B. L., & Anderson, G. H. (2012). Beta-glucan and cholesterol metabolism. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 90(10), 1169-1178.
- Gibson, G. R., & Roberfroid, M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. The Journal of Nutrition, 125(6), 1401-1412.
- Hayes, M., & Tiwari, B. K. (2015). Bioactive Carbohydrates and Peptides in Foods: An Overview of Sources, Downstream Processing Steps and Associated Bioactivities. International journal of molecular sciences, 16(9), 22485–22508. <https://doi.org/10.3390/ijms160922485>
- Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. Nutrients, 5(4), 1417-1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>
- Sharma, D., Dhiman, A., Thakur, A. et al. Functional oligosaccharides as a promising food ingredient: a gleam into health apprehensions and techno-functional advantages. Food Measure 19, 505–536 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11694-024-02986-w>
- Mikkelsen, D., Kuropka, P., & Zannini, E. (2016). Beta-glucans and their health benefits: an overview. Journal of Food Science, 81(9), R2025-R2036. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13451>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Campus virtual (Moodle):
- Manual del estudiante.

- Herramientas de comunicación:
- Asíncronos: foros, email.
- Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización**Course Schedule**

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1	Primer cuatrimestre. Semana 3

Bloque 4: Micronutrientes. Funcionalidad y bioactividad

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

El bloque "Micronutrientes. Funcionalidad y bioactividad" proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y potenciales interacciones con matrices alimentarias de micronutrientes (vitaminas y minerales).

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

RACON1, RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos**c. Contents**

Este bloque aborda la clasificación fundamental de vitaminas y minerales, así como los conceptos clave de bioaccesibilidad y biodisponibilidad que determinan su eficacia nutricional. Se examinan las interacciones de macronutrientes como proteínas y carbohidratos, así como de otros compuestos bioactivos, en la absorción y utilización de estos micronutrientes, destacando cómo pueden potenciar o inhibir su disponibilidad en el organismo. Además, se analiza el desarrollo y aplicación de sistemas de liberación controlada que optimizan la entrega y absorción de vitaminas y minerales, mejorando su efectividad y contribuyendo a estrategias nutricionales avanzadas para la prevención y tratamiento de deficiencias.

- Clasificación de las vitaminas y minerales.
- Vitaminas y minerales: bioaccesibilidad y biodisponibilidad.
- Interacción de proteínas con la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de micronutrientes.
- Interacción de carbohidratos con la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de micronutrientes.
- Interacción de otros compuestos bioactivos con la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de micronutrientes.
- Sistemas de liberación controlada de micronutrientes.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados, visionado de píldoras	9
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

f. Evaluación**f. Assessment**

Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	1.5
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	11.5

g Material docente**g Teaching material****g.1 Bibliografía básica****Required Reading**

- o Galanakis, Charis M., ed. *Food Bioactives and Health*. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- o Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. *Handbook of Food Bioactive Ingredients: Properties and Applications*. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

- Weaver, C. M., & Kannan, S. (2002). *Calcium Bioavailability and Absorption*. CRC Press.
- Hurrell, R. F. (2004). Phytic acid degradation as a means of improving iron absorption. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 74(6), 445-452. <https://doi.org/10.1024/0300-9831.74.6.445>
- Hurrell, R., & Egli, I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1461S-1467S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28674F>
- Gibson, R. S. (2006). Zinc nutrition in developing countries. *Nutrition Research Reviews*, 19(1), 37-54. <https://doi.org/10.1079/NRR2005100>
- Tiwari, G., Tiwari, R., Rai, A. K., & Pillai, G. (2012). Bioavailability and bioefficacy of micronutrients: the role of food matrix and delivery systems. *Food Reviews International*, 28(2), 98-114. <https://doi.org/10.1080/87559129.2012.658839>
- McClements, D. J. (2020). *Delivery Systems for Nutraceuticals and Functional Foods*. Springer.
- McClements, D. J. (2018). Advances in nutraceutical delivery systems. *Current Opinion in Food Science*, 22, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.01.007>
- González-Fernández, C., García-Cañas, V., & Gálvez-Ruiz, M. J. (2019). Nanotechnology-based strategies for micronutrient delivery: an overview. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 404-415. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.011>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Campus virtual (Moodle):
 - Manual del estudiante.
- Herramientas de comunicación:
- Asíncronos: foros, email.
- Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1	Primer cuatrimestre. Semana 4

Bloque 5: *Compuestos fenólicos. Funcionalidad y bioactividad*

Carga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

1

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

El bloque "Compuestos fenólicos. Funcionalidad y bioactividad" proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y potenciales interacciones con matrices alimentarias de compuestos fenólicos.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

RACON1,RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos**c. Contents**

Este bloque aborda la clasificación y los principales grupos funcionales de los fenoles y polifenoles, destacando la relación entre su estructura molecular y su bioactividad. Se examina la metabolización de estos compuestos en el organismo y sus interacciones con nutrientes y otros compuestos bioactivos, así como el impacto de estas interacciones en la capacidad nutricional de los alimentos. Se profundiza en la bioactividad de los compuestos fenólicos en el sistema digestivo y sus interacciones con macronutrientes. Además, se analiza la relación entre la estructura molecular y las propiedades bioactivas de polifenoles con actividad hormonal, como isoflavonas, lignanos y cumestanos, enfatizando su relevancia en la modulación fisiológica.

- Principales grupos funcionales en fenoles y polifenoles y clasificación.
- Relación bioactividad-estructura molecular.
- Metabolización de los compuestos fenólicos.
- Interacciones de compuestos fenólicos con nutrientes y otros grupos de compuestos bioactivos y sus efectos sobre la capacidad nutricional de las matrices alimentarias.
- Bioactividad de compuestos fenólicos: sistema digestivo.
- Interacción de compuestos fenólicos con macronutrientes.
- Relación entre estructura molecular y propiedades bioactivas de polifenoles y otros compuestos con actividad hormonal: isoflavonas, lignanos y cumestanos.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados, visionado de píldoras	9
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

**f. Evaluación****f. Assessment**

Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	2
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	12

g Material docente**g Teaching material****g.1 Bibliografía básica****Required Reading**

- Galanakis, Charis M., ed. Food Bioactives and Health. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. Handbook of Food Bioactive Ingredients: Properties and Applications. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

- Crozier, A., Jaganath, I. B., & Clifford, M. N. (2009). Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. *Natural Product Reports*, 26(8), 1001-1043. <https://doi.org/10.1039/b802662a>
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>
- Scalbert, A., Johnson, I. T., & Saltmarsh, M. (2005). Polyphenols: antioxidants and beyond. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1), 215S-217S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.1.215S>
- Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects – A review. *Journal of Functional Foods*, 18, 820-897. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018>
- Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J. P. E., Tognolini, M., Borges, G., & Crozier, A. (2013). Dietary (poly)phenolics in human health: Structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. *Antioxidants & Redox Signaling*, 18(14), 1818-1892. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4581>
- Figueira, I., Figueiredo, P., Breitenfeld, L., & Costa, V. M. (2017). Isoflavones: Phytoestrogens and potential anti-cancer agents. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 18(7), 577-586. <https://doi.org/10.2174/1389201020666170309125758>
- Heinonen, M., & Törrönen, R. (2009). Content of flavonols and phenolic acids in berries and berry products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(5), 2100-2109. <https://doi.org/10.1021/jf803221q>
- Vauzour, D., Rodriguez-Mateos, A., Corona, G., Oruna-Concha, M. J., & Spencer, J. P. E. (2010). Polyphenols and human health: prevention of disease and mechanisms of action. *Nutrients*, 2(11), 1106-1131. <https://doi.org/10.3390/nu2111106>
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2011). Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2), 99-107. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.02.014>



- Williamson, G., & Clifford, M. N. (2017). Role of the gut microbiota in the bioavailability of polyphenols. *Nutrition Bulletin*, 42(4), 349-355. <https://doi.org/10.1111/nbu.12278>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Campus virtual (Moodle):
 - Manual del estudiante.
- Herramientas de comunicación:
 - Asíncronos: foros, email.
 - Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1	Primer cuatrimestre. Semana 5

Bloque 6: Isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos. Funcionalidad y bioactividad

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

El bloque "Isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos. Funcionalidad y bioactividad" proporciona un conocimiento estructurado sobre los aspectos funcionales relacionados con la bioactividad biológica y potenciales interacciones con matrices alimentarias de isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

RACON1, RAH1, RACOM1, RACOM4

c. Contenidos

c. Contents

Este bloque explora la clasificación y los principales grupos funcionales de isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos, destacando cómo su estructura molecular influye en sus propiedades bioactivas. Se analiza la relación entre la configuración química de estos compuestos y su capacidad para ejercer efectos beneficiosos en la salud. Además, se revisa el papel de los isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos en el desarrollo de nutracéuticos y

alimentos funcionales, subrayando su potencial terapéutico y funcional en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades.

- Grupos funcionales en isoprenoides, alcaloides y glucosinolatos y su clasificación.
- Relación entre estructura molecular y propiedades bioactivas de isoprenoides.
- Relación entre estructura molecular y propiedades bioactivas de alcaloides.
- Relación entre estructura molecular y propiedades bioactivas de glucosinolatos.
- Isoprenoides en nutraceuticos y alimentos funcionales.
- Alcaloides en nutraceuticos y alimentos funcionales.
- Glucosinolatos en nutraceuticos y alimentos funcionales.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

- Lectura y reproducción materiales: material textual, presentaciones de diapositivas y/o píldoras de conocimiento.
- Fomento de la participación activa de los alumnos en foros.
- Tutorías individuales, mediante correo electrónico o videoconferencia, en función de la necesidad de los estudiantes.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno.
- Planteamiento de cuestiones en foros, seminarios, tutorías y en tareas específicas con entregables.
- Seminarios.

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Actividades no Presenciales	Horas
Participación activa en tutoría síncrona. Participación activa en foros de debate, con planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	4
Lecturas dirigidas, reproducción de materiales recomendados, visionado de píldoras	9
Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	10
Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	2
Total	25

f. Evaluación

f. Assessment

Evaluación	% Calificación
Participación en los foros de discusión	2
Respuesta a cuestiones específicas del bloque	5
Respuesta a cuestiones específicas del seminario	5
Total	12

g Material docente

g Teaching material

**g.1 Bibliografía básica****Required Reading**

- Galanakis, Charis M., ed. Food Bioactives and Health. 1st ed. 2021. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Jafari, Seid Mahdi, Ali Rashidinejad, and Jesus Simal-Gandara. Handbook of Food Bioactive Ingredients : Properties and Applications. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing, 2023.
- Wink, M. (2015). *Biochemistry of Plant Secondary Metabolism*. Wiley-Blackwell.
- Crozier, A., Clifford, M. N., & Ashihara, H. (2006). *Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet*. Wiley-Blackwell.

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

- Traka, M., & Mithen, R. (2009). Glucosinolates, isothiocyanates and human health. *Phytochemistry Reviews*, 8(1), 269-282. <https://doi.org/10.1007/s11101-008-9111-8>
- Zeng, Y., & Chen, L. (2015). Bioactivity and structure-activity relationships of isoprenoids. *Natural Product Reports*, 32(6), 774-789. <https://doi.org/10.1039/C5NP00023B>
- Fahey, J. W., Zalcmann, A. T., & Talalay, P. (2001). The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. *Phytochemistry*, 56(1), 5-51. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)00416-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)00416-2)
- Mithen, R., Dekker, M., Verkerk, R., Rabot, S., & Johnson, I. T. (2000). The nutritional significance, biosynthesis and bioavailability of glucosinolates in human foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(7), 967-984. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(20000515\)80:7<967::AID-JSFA596>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(20000515)80:7<967::AID-JSFA596>3.0.CO;2-6)

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios**Required Resources**

- Campus virtual (Moodle):
 - Manual del estudiante.
- Herramientas de comunicación:
- Asíncronos: foros, email.
- Síncronos: aplicación videoconferencia.

i. Temporalización**Course Schedule**

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1	Primer cuatrimestre. Semana 6

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

- Clases magistrales, mediante el visionado de videos, píldoras de conocimiento y grabaciones colgadas en el entorno virtual de docencia o a partir de materiales elaborados (archivos ppt, doc, pdf o similares) y otros materiales textuales (artículos científicos, guías, consensos, etc.), que permitan la explicación y exposición de los contenidos.
- Tutorías (síncronas y asíncronas) mediante videoconferencia (síncrona) y correo electrónico (o mensajería del campus virtual).
- Foros específicos para fomentar la participación y el aprendizaje colaborativo. Esta actividad, además de ser un mecanismo de dinamización, permitirá valorar la participación de los estudiantes en la asignatura, con cuestiones de debate.
- Sesiones de aprendizaje dirigido. Mediante el uso del chat o de videoconferencias se podrán realizar seminarios y tutorías colectivas.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno: lecturas y trabajos dirigidos

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORA S HOUR S	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORA S HOUR S
		Tutorías y Foros. Participación activa, planteamiento de preguntas, exposición de conocimientos y contribución al debate sobre preguntas planteadas por el profesor y otros compañeros.	24
		Lectura y reproducción materiales (Clases expositivas, material audiovisual, píldoras.). Sesiones de aprendizaje dirigido. Seminarios, casos y problemas.	54
		Trabajo del alumno. Estudio. Preparación de tareas entregables.	60
		Realización de actividades de evaluación como cuestionarios o presentaciones.	12
Total presencial <i>Total face-to-face</i>		Total no presencial	150
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

Evaluación sumativa y continua-formativa:

- Participación en los foros de discusión:
nota final.

10% de la

Contribuciones regulares en debates en línea sobre temas del curso. Respuestas a preguntas planteadas por compañeros o el profesor

- Actividades y entregables: **30% de la nota final.**

Actividades propuestas y evaluables mediante rúbrica, a nivel individual o grupal, como resolución de casos prácticos, búsquedas bibliográficas y otras actividades dirigidas

- Cuestionarios de evaluación: **30% de la nota final.**
Respuesta a cuestionarios específicos de cada bloque

Prueba final de evaluación: **30% de la nota final.**

Examen síncrono oral final, respondiendo a preguntas del profesor y de los alumnos matriculados en la asignatura.

Convocatoria extraordinaria.

-Evaluación sumativa y continua-formativa: 70% de la nota final. Se posibilitará la entrega de las actividades evaluables no entregados en tiempo y forma o la repetición de los que se hubieran suspendido. El resto de las notas se guardará para esta convocatoria.

-Prueba final de evaluación: 30% de la nota final. Se realizará una prueba similar a la de la convocatoria ordinaria.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Participación en los foros de discusión	10%	Se aplicarán rúbricas de evaluación específicas.
Actividades y entregables	30%	Se aplicarán rúbricas de evaluación específicas.
Cuestionarios de evaluación	30%	Se aplicarán rúbricas de evaluación específicas.
Examen síncrono oral final	30%	Prueba objetiva final. Al finalizar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA
• Convocatoria ordinaria: 30/10/2025 ▪ Los indicados en la Tabla anterior. • Convocatoria extraordinaria: 26/01/2026 ▪ Los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria. ○ Los estudiantes podrán entregar las actividades evaluables no entregadas a tiempo a lo largo del cuatrimestre.

8. Consideraciones finales

Final remarks

Uso de Inteligencia Artificial Generativa

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa está permitido en esta asignatura como apoyo al aprendizaje y a la realización de las actividades. No obstante, en todas las actividades evaluables, el/la estudiante deberá declarar explícitamente el uso que haya hecho de cualquier herramienta de IA generativa, especificando qué partes del trabajo han sido elaboradas con su ayuda, con qué finalidad y en qué medida. Esta declaración es obligatoria y se enmarca en los principios de honestidad académica y uso responsable de la tecnología.