



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2025-26

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	AGUAS DE CONSUMO MINEROMEDICINALES
SUBJECT	NATURAL MINERAL WATERS
MÓDULO	9. Formación Complementaria
MATERIA	9.1. Complementos de Ciencias de los Alimentos
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO	Medicina y Odontología

CÓDIGO GEA	804303
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Optativa
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)	8

FACULTAD	MEDICINA
DPTO. RESPONSABLE	Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia
CURSO	Cuarto
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		
CARGA TOTAL	6	ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
SEMESTRE	8	ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	4,5	Lecciones magistrales con soporte audiovisual	45
SEMINARIOS	0,5	Seminario	5
PRÁCTICAS	1	Prácticas de laboratorio	10

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



## FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR/ES	María Lorena Vela Iglesias	marialorenavela@ucm.es
PROFESORES	Lourdes Aguilera López	laguilera@med.ucm.es
	Miguel Ángel Fernández Torán	mifern24@ucm.es
	Ana Isabel Martín Megías	aimartin@ucm.es

### BREVE DESCRIPTOR

Se abordan todos los aspectos relacionados con las aguas minerales. Características. Composición. Valor nutritivo. Expresión e interpretación del análisis fisicoquímico. Marco Normativo.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

No se especifican

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Conocer:

- 1.- Los conceptos fundamentales sobre la estructura del agua pura. El concepto del agua como sistema heterogéneo
- 2.- Las características generales del agua de consumo humano
- 3.- Características generales y tipos de aguas mineromedicinales
- 4.- Características y tipos de aguas envasadas
- 5.- Establecimientos balnearios-Instalaciones. Plantas de envasado de aguas y su control de calidad

### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To know:

- 1.- Fundamental concepts about the structure of pure water. The concept of water as a heterogeneous system
- 2.- General characteristics of water for human consumption
- 3.- General characteristics and types of mineral-medicinal waters
- 4.- Characteristics and types of bottled water
- 5.- Spa establishments-facilities. Water bottling plants and their quality control

### COMPETENCIAS GENERALES –TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T1 Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.



CG-T6 Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T7 Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T8 Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

CG-T10 Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-CA1 Describir el origen, composición, valor nutritivo, funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales de las aguas minerales y sus componentes.

CE-CA5 Seleccionar y utilizar las técnicas y procedimientos más adecuados de toma de muestras y análisis de las aguas minerales.

CE-CA9. Comprender la importancia que tienen las aguas minerales, como nutriente esencial para el organismo y su relación con la salud.

CE-CA10. Ser conscientes de la necesidad de los distintos tratamientos para la potabilización de algunas aguas minerales.

CE-NS1 Determinar los factores que inciden en la elección y utilización de las aguas minerales.

CE-NS2 Reconocer la relación existente entre los hábitos alimentarios y las aguas minerales y los condicionantes culturales, así como su evolución histórica.

CE-NS9 Promover el consumo racional de las aguas minerales de acuerdo con pautas saludables

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- 1- Que los estudiantes conozcan las características del agua y en particular las de las aguas de constancia de composición: mineromedicinales y minerales naturales.
- 2- Que los estudiantes adquieran el conocimiento real del funcionamiento de las plantas envasadoras de las aguas minerales, materiales de envasado y control de calidad.
- 3- Que los estudiantes sean capaces de interpretar la información que contiene el etiquetado de los envases y deducir su valoración nutricional y su posible repercusión sobre la salud.



## CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

### PROGRAMA TEÓRICO

1. Las aguas mineromedicinales: conceptos y clasificación.
2. El agua mineral natural: conceptos y clasificación.
3. Otras aguas envasadas: aguas de manantial, potables preparadas y de consumo público.
4. Legislación: normativa española en aguas de consumo.
5. El agua como producto de consumo.
6. El agua como alimento. Necesidades fisiológicas de las aguas. Agua en el mundo. Recursos utilizables.
7. Consumo de agua: salud y prevención de enfermedad.
8. Estructura del agua líquida y sólida.
9. Propiedades físicas del agua: propiedades mecánicas y térmicas.
10. Origen de la composición química del agua. Conceptos hidrogeológicos fundamentales.
11. El agua como disolvente universal.
12. Propiedades químicas del agua y elementos minerales.
13. El análisis físico-químico en las aguas y normativa aplicada en aguas envasadas.
14. Medicina termal: El agua como medicamento. Cura termal. Generalidades e indicaciones.
15. Contraindicaciones de la cura termal, técnicas hidroterápicas y tipos de aguas mineromedicinales.
16. Agua de consumo humano en dietas específicas. Aguas fluoradas.
17. Agua de consumo humano y estudio bacteriológico.
18. Consideraciones de la cura hidromineral en bebida en establecimientos balnearios.
19. Establecimientos balnearios de cura hidropínica. Instalaciones termales.
20. Estado del arte: Investigación en el campo de las aguas de consumo humano.
21. Plantas envasadoras. Instalaciones. Etiquetado. Maquinas embotelladoras. Personal. Control de calidad en línea.
22. Envasado, envases y embalaje de las aguas. Envases de material polimérico. Tratamientos permitidos.
23. Microplásticos: definición, origen, tipos y distribución en el medio ambiente. Interacciones y posibles efectos tróficos.

### PROGRAMA PRÁCTICO

24. Teoría de la práctica: calidad del análisis y expresión de los resultados.
25. Técnicas analíticas y criterios de selección.
26. Análisis físico-químico de un agua. Gravimetría, potenciometría, volumetría, espectroscopía molecular y cromatografía iónica en aguas.
27. Expresión de los resultados analíticos y clasificación mineralógica del agua.
28. Visita a planta envasadora.



### MÉTODO DOCENTE

**Clases teóricas.** En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura, contando para ello con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales. Se publicarán en la página de la asignatura en el campus virtual, las presentaciones de clase más material complementario de consulta de los temas.

**Clases prácticas en laboratorio.** Estas sesiones complementarán el programa teórico. Seminario. Se organizará una visita a planta envasadora donde se analizará la tecnología de fabricación del agua envasada.

**Tutorías.** Los profesores resolverán de forma individualizada las dudas que los alumnos planteen en relación con cualquier aspecto, tanto teórico como práctico, de la asignatura y dudas sobre el seminario, así como todas aquellas dudas que surjan a lo largo del curso y que sean de interés para el alumno.

Todas estas actividades contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, donde el alumno encontrará documentación de apoyo para el aprendizaje de la asignatura.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	Adquirir conocimientos de las materias establecidas en el programa
Prácticas	Análisis de una muestra de agua, interpretación de la calidad del análisis y clasificación mineralógica del agua
Seminarios	Conocer funcionamiento de planta envasadora, materiales de envasado y sistema de calidad implantado.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes escritos sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

**Para aprobar la asignatura será requisito la asistencia a las clases prácticas.**

**Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial**, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. Las pruebas no oficiales (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

1. ANEABE. Las aguas de bebida envasadas. Libro Blanco. Madrid: ANEABE, 2012.
2. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for examination of water and wastewater. 21nd ed. Washington: American Public Health Association; 2012
3. Armijo, F. & Maraver, F. Natural Mineral Water: Concept and Classifications. In: Martins MJ (ed.). Mineral water: from basic research to clinical applications. New York: Nova Science Publishers, 2022: 1-28



4. Armijo, F. et al. Vademécum de las Aguas Mineromedicinales de Galicia. Mayo 2017. Universidad de Santiago de Compostela; ISBN:978-84-16954-21-6
5. Armijo, F. et al. Contenido en Fe, Cu y Zn en las aguas mineromedicinales españolas. BolSocEspHidrolMéd 2015, Vol.30, Núm.1,89-98DOI:10.23853/bsehm.2017.0381
6. Cheleschi, S., Gallo, I. y Tenti, S. A comprehensive analysis to understand the mechanism of action of balneotherapy: why, how, and where they can be used? Evidence from in vitro studies performed on human and animal samples. March 2020. International Journal of Biometeorology 64(7). DOI10.1007/s00484-020-01890-4
7. Corral, MM., Díaz, J.A., Galindo, M.E., Ontiveros, C. Las Aguas minerales envasadas y la sostenibilidad de sus acuíferos. Madrid: IGME, 2018
8. Crotti, C., Minelli, E. (coord.). Water&Health. How water protects and improves health overall. Milano: FEMTEC - WHO, 2015.
9. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary reference values for water. EFSA Journal 2010; 8(3):1459. [48 pp.].
10. Fernández-Rubio, R., Zafra, I., Grande MT (ed.). Aguas Envasadas y Balnearios. Madrid: Cátedra de Aguas Envasadas y Termales ANEABE - ANBAL, 2006.
11. Maraver, F., Vázquez, I. y Armijo, F. Vademécum III de aguas mineromedicinales españolas. Noviembre 2020. Ediciones Complutense. <http://www.ucm.es/ediciones-computense>
12. Maraver, F. Aguas minerales envasadas: Historia. Med Naturista. 2019; 13(1): 50-55
13. Maraver, F. & Martínez, J.R., Álava S(coord.). Guía de Hidratación. Madrid: IIAS.2018
14. Maraver, F. & Karagulle, Z. Medical Hydrology and Balneology: environmental aspects. Madrid: Complutense, 2012.
15. Queneau, P & Roques, C. (coord). La medicina termal. Datos científicos. Ed. Videocinco. 2019.
16. Salas-Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez-Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I., Moreno, L.A. Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. The importance of water consumption in health and disease prevention: the current situation. Septiembre 2020. NutrHosp2020;37(5):1072-1086
17. WHO. Guidelines for drinking-water quality. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 2011.