



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
Código: 32978
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster
Tipo: Optativa

1. ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Innovación en Química Culinaria / [Innovation in Culinary Chemistry](#)

1.1. Código / **Course number**

32978

1.2. Materia / **Content area**

Nuevas Tecnologías en Alimentos / [Novel Food Technologies](#)

1.3. Tipo / **Course type**

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / **Course level**

Máster / [Master \(second cycle\)](#)

1.5. Curso/ **Year**

1º / 1st

1.6. Semestre / **Semester**

1º / 1nd ([Fall semester](#))

1.7. Idioma / **Language**

Español y algún seminario podría ser en inglés / [Spanish but some seminars might be given in English](#)

1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Es recomendable una titulación (Licenciatura, Grado o Diplomatura) en el área de las Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Humana y Dietética, Biología, Química, Farmacia, o Ingeniería en especialidades afines / [An University degree in Food Science and Technology, Human Nutrition, Biology, Chemistry, Pharmacy, or any related Engineering Degree is advisable.](#)



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
Código: 32978
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster
Tipo: Optativa

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases teóricas es muy recomendable / [Attendance to the magisterial lessons is highly advisable](#)

La realización de las prácticas y presentación del guion de prácticas son obligatorios / [Completion and presentation of a practical report and lab training is mandatory.](#)

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador / [Coordinator](#): Cristina Soler Rivas

Departamento de / [Department of](#): Química Física Aplicada / [Applied Physics Chemistry](#)

Facultad / [Faculty](#): Ciencias / [Science](#)

Despacho - Módulo / [Office - Module](#): 502.3 Modulo/e 08

Teléfono / [Phone](#): 91 001 79 22

Correo electrónico/[Email](#): cristina.soler@uam.es

Página web/[Website](#): Moodle

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): ver Moodle / [see Moodle](#)

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El objetivo de esta asignatura es conseguir/fomentar, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:

- Conocer las nuevas tecnologías para la producción de nutracéuticos, ingredientes funcionales y nuevos alimentos en la industria actual, incluyendo las que utilizan organismos vivos o procesos biológicos o enzimáticos, así como las que se aplican a los procesos culinarios (“cocina molecular”).
- Estudiar las modificaciones que sobre el proceso tecnológico tradicional puede implicar la elaboración de los nuevos alimentos presentes en el mercado, incluyendo la utilización de ingredientes o aditivos específicos.
- Adquirir conocimientos sobre los equipos, aparatos y sistemas utilizados en las nuevas tecnologías.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la profundización en las siguientes competencias básicas, generales y transversales del título:

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



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
 Código: 32978
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa

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

CG1. Adquirir conocimientos teóricos y destrezas experimentales avanzadas para resolver problemas y desarrollar nuevos retos en el área de las ciencias de la alimentación.

CG3. Capacidad de razonamiento, análisis crítico y síntesis de ideas nuevas para la elaboración de nuevos alimentos, abarcando niveles más integradores, como los vinculados a la biodiversidad y al medio ambiente.

CG4. Capacidad para buscar, analizar y gestionar información para planificar un trabajo experimental, un desarrollo científico o un plan de investigación.

CT2. Capacidad para la reflexión, toma de decisiones y resolución de problemas, aplicando los principios del método científico.

CT4. Capacidad para emprender el desarrollo de su profesión con un alto grado de autonomía, fomentando la creatividad y el espíritu emprendedor.

CT6. Capacidad de trabajo en equipo, con responsabilidad y compromiso.

Además, podrán contribuir a la adquisición de otras competencias específicas del título, como es el aprendizaje de la metodología de investigación en el ámbito de las ciencias experimentales (CE7).

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

Tema 1: Los inicios de la cocina moderna. Presentación de la asignatura. Evolución y revolución de la cocina. La gastronomía molecular.

Parte I: Bases química-físicas de las tecnologías culinarias tradicionales

Tema 2: Transferencia de calor. El calor. Tipos de transferencia de calor. Fuentes de energía. Equipos culinarios de la cocina moderna.

Tema 3: Cocciones tradicionales. Parámetros de las cocciones en seco de diferentes alimentos. Efectos que provocan y modificaciones que se pueden conseguir con las nuevas metodologías.

Tema 4: Medios de cocción. Las particularidades de las cocciones que usan grasas como medio. El agua, sus propiedades específicas y su uso como medio conductor del calor.

Tema 5: Cocinar a finales del siglo XX. Los inventos culinarios del siglo pasado y sus efectos en los alimentos. La globalización en la cocina y otras novedades o modas.

Tema 6: Efecto de las cocciones en los alimentos. Transformaciones físico químicas que tienen lugar en las carnes, pescados, verduras etc. y sus productos derivados.



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
Código: 32978
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster
Tipo: Optativa

Parte II: Nuevas tecnologías y procedimientos en la cocina moderna

Tema 7: Texturas. Espesantes utilizados en la nueva cocina. Viscosidad y sabor. Fundamentos y procesos. Agentes espesantes y aplicaciones.

Tema 8: Geles. Gelificantes y esferas. Inductores y retardadores de la gelificación. Aplicaciones culinarias. Aerogeles. Geles fluidos.

Tema 9: Emulsiones. Mezclas de inmiscibles. Estabilización y desestabilización de emulsiones. Dispersiones de mie. Maduración de ostwald. Emulsiones modernas.

Tema 10: Espumas. Aires, burbujas y estructuras esponjosas. Estabilización de espumas. Espumantes y otros aditivos. Texturas de las espumas. Tecnologías

Tema 11: Sous vide. Cocciones y preparaciones al vacío. Procedimientos y equipos. Plásticos. Estrategias de cocción. Líquidos y alimentos al vacío. Otras aplicaciones.

Tema 12: Criococina. Enfriar y congelar. Compuestos criogénicos. Aplicaciones culinarias

Tema 13: Extracciones y separaciones de esencias. Extracciones de sabores e infusiones. Tecnologías y equipos científicos de aplicación en la nueva cocina. Otras aplicaciones.

Tema 14: Estructuras y crujientes. Estructuras cristalinas y duras pero comestibles. Nuevas aplicaciones y compuestos para modelar formas, contenedores y envoltorios comestibles.

Tema 15: La gastronomía molecular a debate (seminarios). La *novelle cuisine* desde el punto de vista de un cocinero. La ciencia detrás de la innovación en la cocina moderna. Debate de los pros y contras de la innovación en la química culinaria.

Unit 1: The beginnings of the modern cuisine. Introduction to the subject. Evolution and revolution in the kitchen. Molecular gastronomy.

Part I: Physiochemical principles of traditional culinary technologies

Unit 2: Heat transferring. Heat. Type of heat transference. Energy sources. Culinary devices in modern cuisine.

Unit 3: Traditional cooking. Dry cooking parameters of several food products. Induced effects and transformations that can be reached by using new methodologies.

Unit 4: Cooking media. Special characteristics of cooking with fats as medium. Water, its specific properties and utilization as heat transferring medium.



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
Código: 32978
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster
Tipo: Optativa

Unit 5: Cooking at the end of the XXth century. Culinary inventions of last century and their effect on food. Cuisine globalization and other cooking methodologies.

Unit 6: Effect of cooking on food. Physic-chemical changes taking place in meat, fish, vegetables etc. and their derivatives foodstuffs.

Part II: Novel technologies and procedures in modern cuisine

Unit 7: Textures. Thickeners used in modern cuisine. Viscosity and flavor. Principles and processes. Thickening agents and applications.

Unit 8: Gels. Gelling agents and spheres. Gelling enhancers and inhibitors. Culinary applications. Aerogels. Fluid gels.

Unit 9: Emulsions. Mixing immiscible mixtures. Emulsion stabilization and destabilizations. Mie's dispersions. Ostwald ripening. Modern emulsions.

Unit 10: Foams. Airs, bubbles and froths. Foam stabilizations. Foaming agents and other additives. Foam textures. Technologies.

Unit 11: Sous vide. Vacuum cooking and other preparations. Procedures and equipment. Films. Cooking strategies. Liquids and food under vacuum. Other applications.

Unit 12: Cryo-cuisine. Chilling and freezing. Cryogenic compounds. Culinary applications.

Unit 13: Essences extraction and separation. Flavors extractions and infusion. Scientific technologies and devices applied to novel cuisine. Other applications.

Unit 14: Structures and crunchies. Crystal hard but edible structures. New applications and compounds used to shape edible forms, vessels and coatings.

Unit 15: Molecular gastronomy debate (seminars). *Novelle cuisine* under the point of view of a prestigious cook. The science behind the culinary innovation. Debate about pro's and con's on innovation in culinary chemistry.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Myhrvold, N. Young, C. Bilet M. (2015) *Modernist cuisine. The art and science of cooking* (volumenes del 1 al 4). The cooking lab LLC. Bellevue. ISBN: 978-0-9827610-0-7

McGee, H. (2004) *On Food and Cooking. The Science and Lore of the Kitchen*. Scribner 2004. ISBN 9780684800011



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
 Código: 32978
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa

Barham P. (2001) The Science of Cooking. Editorial Springer.

Bennion, M.; Scheule, B. (2004) Introductory foods. Ed. Pearson Education Internacional. Prentice Hall. New Jersey

García, D. (2004) Crio cocina. Ed. Montaguá.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases teóricas o seminarios: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual de apoyo (presentaciones, transparencias...), que en ningún caso sustituirá al material bibliográfico recomendado por el profesor. Algunas de las exposiciones orales o seminarios impartidos podrían ser impartidos por algún experto en la materia. Algunas clases podrían llevar una demostración in situ de algún concepto explicado.

Clases prácticas: resolución por parte de los alumnos de experimentos en el laboratorio siguiendo un guion de prácticas con unas cuestiones que deberán responder y discutir con los resultados.

Tutorías: sesiones en grupos para seguimiento y aclaraciones de conceptos propuestos por los alumnos o por el profesor. Los alumnos deberán contactar al profesor por correo electrónico para acordar una fecha de reunión.

Magisterial lessons or seminars: oral presentation of the basic theoretical concepts of the subject carried out by the teacher. Multimedia material will be utilized (ppt presentations, sheets...) although they will not exclude the use of the recommended bibliography by the docent. Some of the lessons or seminars might be held by an expert and some of them will include a practical in situ demonstration of a specific concept.

Practical lessons: practical experiments to be carried out in the lab according to a guide with some questions that the student will have to answer and discuss after completion of the experiments

Tutorials: small groups meetings to follow up and clarify concepts proposed by the student or the teacher. Students should contact the teacher first (by e-mail) to make an appointment and set up a meeting.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	17 h (22.6%)	27 horas (36%)
	Clases prácticas	8 h (10.6%)	



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
 Código: 32978
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa

	Realización del examen final	2 h (2.7%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	8 h (10.6%)	48 horas (64%)
	Estudio semanal (2h x 14 semanas)	28 h (37.3%)	
	Preparación del examen	12 h (16%)	
Total de carga de trabajo: (25h x 3 créditos)		75 h	

		Num. hours	Percentage
Contact	Magisterial lessons	17 h (22.6%)	27 horas (36%)
	Practical lessons	8 h (10.6%)	
	Final exam	2 h (2.7%)	
Independent	Preparation of the practical activities	8 h (10.6%)	48 horas (64%)
	Weekly study (2h x 14 weeks)	28 h (37.3%)	
	Exam preparation	12 h (16%)	
Total workload: (25h x 3 credits)		75 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Examen escrito:

El alumno deberá realizar un examen tipo test de 40 preguntas, con 4 posibles opciones a elegir una con una sola respuesta correcta. Las 40 preguntas que cubrirán todas las partes del temario. No se permiten apuntes ni libros ni PCs o móviles.

Trabajo práctico:

Se evaluarán tanto la asistencia como el informe de prácticas que deberá ser entregado en una fecha específica indicada por el profesor. La nota del trabajo práctico será válida para la convocatoria extraordinaria y, en caso que el estudiante repita, y si así lo desea, será también válida para el próximo curso.

Porcentaje en la calificación final

La calificación del examen escrito representa el 70% de la nota global de la asignatura y se establece valorando las cuestiones de manera proporcional de modo que si todas las preguntas son correctas se llegue al máximo que será de 10 puntos. Para aprobar esta parte será necesario un mínimo de 5 puntos. Solo se hará media con la nota de prácticas cuando se alcance un mínimo de 4 puntos en el examen.



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
 Código: 32978
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa

La calificación de las prácticas representa el 30% de la nota global de la asignatura. Para aprobar esta parte será necesario que los trabajos se presentaran a tiempo y un mínimo de 5 puntos.

La calificación final será la suma porcentual de la nota del examen y la del trabajo de prácticas. Este sistema de calificación se aplicará tanto a la convocatoria ordinaria como a la extraordinaria.

Evaluation procedure

Mark of a written exam:

The student will answer a test of 40 questions with 4 possible options of which only one will be correct. Those 40 questions will cover all the program concepts. Books, notes PCs or mobiles will not be permitted during examination.

Mark of the practical reports:

The practical report including the results and discussion of the experimental experiments carried out during the practical lessons will be evaluated. It is mandatory to complete and submit the report to the docent before an established deadline. The obtained mark will be valid for the following evaluation period and if the student wishes it, it will also be valid for the following course in case he/she has to repeat course.

Percentages of the final qualification

The mark obtained with the written exam represents 70% of the total qualification. It will be proportionally calculated as 40 points will correspond to the maximum mark of 10. A total of 5 points will be necessary to pass the exam. Average between the exam and the practical work will only be calculated when the exam mark is above 4. The mark obtained with the practical report represents 30% of the total qualification. The report submission before the deadline and a total of 5 points will be necessary to pass the evaluation of this part.

The final mark will be the sum of the exam and practical report taking into consideration the above mentioned percentages. This qualification procedure will be valid for the ordinary and extraordinary calls.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Tema 1	1h	2h
2	Tema 2	1h	2h
3	Tema 3	1h	2h
4	Tema 4 y 5	2h	2h
5	Tema 6 y seminario 1	2h	2h
6	Tema 7 y seminario 2	2h	2h
7	Tema 8	1h	2h
8	Tema 9	1h	2h
9	Tema 10	1h	2h



Asignatura: Innovación en Química Culinaria
 Código: 32978
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Universitario en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
10	Tema 11	1h	2h
11	Seminario 3	1h	2h
12	Tema 12	1h	2h
13	Tema 13	1h	2h
14	Tema 14	1h	2h
15	Practicas	8h	8h
16	Examen	2h	12h

*Este cronograma tiene carácter orientativo.