



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios /  
**Isolation and characterization of food ingredients**

### 1.1. Código/ **Course number**

32971

### 1.2. Materia/ **Content area**

Producción de Alimentos Funcionales / **Production of Functional Foods**

### 1.3. Tipo / **Coursetype**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Master/ **Master**

### 1.5. Curso / **Year**

1º/ **1<sup>st</sup>**

### 1.6. Semestre / **Semester**

1º / **1<sup>st</sup>**

### 1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

9 créditos ECTS/ **9 ECTS credits**



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

## 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 / [Is advisable a university degree in Food Science and Technology, Human Nutrition, Biology, Chemistry, Pharmacy, or any related Engineering Degree.](#)

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

La asistencia a clases teóricas es obligatoria (alrededor de 80%). / [Attendance to theoretical classes is mandatory \(around 80%\).](#)

La asistencia a clases experimentales, seminarios y otras actividades complementarias es obligatoria. / [Attendance to experimental classes, seminars and complementary activities is mandatory.](#)

## 1.10. Datos del equipo docente /Faculty data

Coordinador / [Coordinator](#): Carlos F. Torres Olivares  
Departamento de / [Department of](#): Química Física Aplicada  
Facultad / [Faculty](#): Ciencias  
Despacho - Módulo / [Office - Module](#): 02 - Instituto CIAL (Planta Baja)  
Teléfono / [Phone](#): 91 001 7912  
Correo electrónico/[Email](#): carlos.torres@uam.es  
Página web/[Website](#): Página del profesor o Moodle  
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): Cita previa

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de esta asignatura es aprender sobre las sustancias químicas que poseen un alto valor añadido por su efecto beneficioso sobre la salud. Conocer las fuentes naturales de dónde se obtienen, los procedimientos (tradicionales e innovadores) utilizados para su obtención, y los métodos analíticos avanzados para su identificación y cuantificación.



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante será capaz de:

- Conocer la naturaleza química de las sustancias que se utilizan en la formulación de alimentos funcionales y se extraen de fuentes naturales. Conocer sus propiedades físico-químicas y el efecto saludable que se le atribuye.
- Identificar las fuentes naturales de donde pueden obtenerse dichas sustancias, destacando el aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria.
- Aprender sobre los métodos tradicionales así como tecnologías innovadoras que se utilizan para la producción de los ingredientes alimentarios que contienen sustancias biológicamente activas.

Aplicar técnicas avanzadas de análisis químico para identificar y cuantificar sustancias bioactivas en matrices alimentarias sólidas y líquidas.

Además, el estudiante será capaz de adquirir destrezas generales de la metodología de investigación, tales como:

- Buscar y analizar de manera crítica la bibliografía científica.
- Elaborar un diseño experimental, valorar datos, y conocer los procedimientos estadísticos para interpretar los resultados.
- Adquirir habilidad de comunicación verbal y escrita de los resultados de una investigación.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

#### Competencias básicas y generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

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.

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

CG2. Saber aplicar los conceptos, principios, teorías y modelos adquiridos en el Máster en el campo académico, de la investigación y de la innovación tecnológica.

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.

#### Competencias transversales

CT1. Capacidad de análisis, síntesis y gestión de la información científica.

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

CT3. Capacidad de organización y planificación.

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

CT5. Saber reconocer la necesidad de mejora personal continua y las oportunidades para conseguirlo.

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

CT7. Adquirir un compromiso ético y sensibilidad hacia temas medioambientales.

#### Competencias específicas

CE1. Conocer las características químicas de los ingredientes bioactivos presentes en los alimentos, sus fuentes naturales de obtención y los innovadores procesos tecnológicos empleados en su producción.

CE2. Aplicar métodos avanzados para la caracterización química de ingredientes bioactivos.



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

CE7. Aprender la metodología de investigación en el ámbito de las ciencias experimentales

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

**TEMA 1.** Los alimentos funcionales: historia y evolución, la situación de mercado y el interés del consumidor.

**TEMA 2.** Aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria como fuente de componentes de alto valor añadido. Clasificación. Propiedades nutricionales y tecno-funciones de los subproductos.

**TEMA 3.** Caracterización y cuantificación y de compuestos bioactivos en matrices alimentarias mediante técnicas instrumentales. Principios básicos de aplicación de cromatografía de líquidos (HPLC), cromatografía supercrítica (SFC), electroforesis capilar (EC), espectrometría de masas (MS).

**Tema 4.** Cromatografía de gases de alta resolución (HRGC). Fundamentos y aplicaciones básicas. Últimas tendencias en Cromatografía de Gases.

**TEMA 5.** Obtención de ingredientes alimentarios de origen vegetal: extracción. Fundamentos de la extracción con disolventes: cinéticas de extracción. Interpretación del coeficiente de transferencia de materia. Extracción sólido-líquido asistida (ultrasonidos, microondas, enzimas). Nuevas clases de disolventes y sus aplicaciones en nuevas tecnologías de producción de ingredientes bioactivos: líquidos presurizados, fluidos supercríticos, líquidos expandidos y líquidos iónicos.

**TEMA 6.** Fundamentos de la extracción con fluidos supercríticos (SFE): definición FSC, propiedades, el CO<sub>2</sub> y su diagrama de fases, tabla de vapor del CO<sub>2</sub> y aplicaciones al diseño de la SFE. Solubilidad en SCCO<sub>2</sub>. Influencia de las variables de proceso en la cinética de extracción: escaldado. Aplicaciones del SCCO<sub>2</sub> en técnicas de precipitación: selección de la técnica en función de la interacción soluto-CO<sub>2</sub>.

**TEMA 7.** Aceites esenciales: Clasificación química y propiedades fisicoquímicas de sustancias terpenoides (terpenos y derivados oxigenados). Monoterpenos y sesquiterpenos: origen, clasificación, propiedades físico-químicas, aplicaciones industriales, fuentes de ingredientes bioactivos. Destilación por arrastre con vapor vs nuevas tecnologías de extracción.

**TEMA 8.** Fuentes naturales de obtención de fitofenoles funcionales hidrófilos: clasificación de los principales grupos de fitofenoles. Fuentes vegetales de fitofenoles. Técnicas de extracción y preparación de muestras para fines analíticos. Estrategias de análisis. Métodos de análisis cualitativo (TLC, colorimetría, ESI (MS)). Métodos de análisis semicuantitativo y cuantitativo. Métodos de análisis global (colorimetría, gravimetría), métodos de identificación y análisis de alta resolución de fitofenoles individuales: HPLC-PAD-MS. Principales fuentes industriales (subproductos) de ingredientes bioactivos hidrófilos por sectores: industria transformadora de la uva (alcoholeras), industria



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

transformadora de la aceituna (orujeras), industria transformadora de frutas (zumos), industria transformadora de cereales y legumbres. Procesos industriales de extracción y purificación de fitofenoles hidrófilos.

**TEMA 9. Prótidos y carbohidratos lácteos funcionales hidrófilos:** la leche como fuente de moléculas funcionales. Composición química del lactosuero. Recuperación de sólidos lácteos totales, proteínas, péptidos y lactosa por técnicas mixtas: filtración en flujo tangencial, adsorción/desorción selectiva, precipitación. La lactosa como fuente para la producción de prebióticos (galactooligosacáridos).

**TEMA 10.** Clasificación química y estructura de lípidos. Relación estructura/actividad. Fuentes y métodos de obtención. Aprovechamiento de subproductos de la industria del aceite.

**TEMA 11.** Caracterización química de compuestos de naturaleza lipídica. Métodos de extracción de la fracción lipídica. Purificación y fraccionamiento de extractos lipídicos complejos. Preparación de muestra y métodos de derivatización. Criterios de calidad y pureza, detección de fraudes y adulteraciones. Técnicas de análisis instrumental aplicadas a compuestos lipídicos funcionales (GC, HPLC, MS, etc.). Métodos de identificación y cuantificación de ingredientes lipídicos. Análisis del perfil de ácidos grasos. Evaluación de la oxidación lipídica. Técnicas de determinación de la distribución posicional de lípidos complejos y estructurados. Nuevas técnicas y aplicaciones.

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

**Práctica 1.** Evaluación de propiedades tecno-funcionales de ingredientes alimentarios

**Práctica 2:** Obtención de ingredientes bioactivos mediante diferentes tecnologías de extracción

**Práctica 3.** Evaluación de la calidad de un compuesto bioactivo mediante el empleo de análisis instrumental

**Práctica 4.** Ultrafiltración

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- BUXADE, C.: *Alimentos y Racionamiento*. Madrid. Ed. Mundi-Prensa. 1995.
- LINDEN, G., LORIENT, G. *Bioquímica Agroindustrial*, Ed. Acribia, 1996.
- WALDRON, K.W., MOATES, G.K., FAULDS C.B. *Total Food - Sustainability of the Agri-Food Chain*. Royal Society of Chemistry (2009).



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

- Functional foods: Principles and technology, M Guo, University of Vermont, USA. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition No. 169
- Guia de Alimentos Funcionales. Javier Aranceta y Lluís Serra. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Copyright: Puleva Food y SENC.
- Skoog, D.A.; James Holler, F.; Crouch, S.R. "Principios de análisis instrumental de alimentos". Ed. Cengage Learning, México (Edición del 2008).
- Nielsen, S.S. "Análisis de los alimentos". Ed. Acribia, Zaragoza (España). Ed. 2003.
- Braithwaite, A.; Smith, F.J.; "Chromatographic methods". Kluwer Academic Publishers, The Netherlands (Ed. 1999).
- Methods of analysis for functional foods and nutraceuticals. JW Hurst. CRC Press (2002)
- Complementos nutricionales y alimentos funcionales, GP Webb. Acribia (2007)
- Lipids for functional foods and nutraceuticals, FD Gunstone. The Oily Press (2003) - Handbook of nutraceuticals and functional foods. REC Wildman. CRC Press (2007)
- Methods in Polyphenols Analysis (2003) C. Santos-Buelga y G. Williamson, Royal Society of Chemistry, GB.
- Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 6 Volume Set, 6th Edition (2005). Fereidoon Shahidi, Ed. Wiley.

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

- Clases teóricas: Clases expositivas, donde se desarrollarán los contenidos teóricos, así como ejemplos y cuestiones prácticas.
- Seminarios: Clases de prácticas en aula para la discusión sobre problemas vinculados a los temas teóricos, la resolución de cuestionarios, el desarrollo de debates, mesas redondas, etc. Asimismo, el alumno realizará una breve exposición oral sobre un tema previamente preparado, el que se discutirá con sus compañeros y profesores, y será evaluado por los profesores.
- Prácticas de laboratorio: Actividades prácticas de laboratorio vinculadas a las técnicas analíticas para la caracterización de ingredientes alimentarios.



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

- Tutorías programadas: Para la orientación y seguimiento de los trabajos propuestos, así como la resolución de dudas y dificultades encontradas tanto en cuestiones teóricas como prácticas.

#### Docencia en red:

Se mantendrá activa la página Web de la asignatura a través de la Página del Profesor o de la Plataforma Moodle, la que será utilizada para poner a disposición de los alumnos material docente, así como instrumento de comunicación.

#### Actividades formativas no presenciales:

Estudio autónomo del estudiante. Preparación de trabajos y presentaciones orales. Realización de informes de prácticas de laboratorio.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Actividades	Clases teóricas y seminarios	60	26.7
	Prácticas experimentales	16	7.1
	Tutorías	5	2.1
	Actividades de evaluación	4	1.8
<b>Total actividades presenciales</b>		<b>85</b>	<b>37.7</b>
Actividades no presenciales	Estudio	105	46.6
	Realización de actividades prácticas	20	8.9
	Preparación de exámenes	15	6.7
<b>Total actividades no presenciales</b>		<b>140</b>	<b>62.2</b>
<b>Carga total de horas de trabajo</b>		<b>225</b>	<b>100</b>



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
Código: 32971  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
Nivel: Master  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 9 ECTS

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weightof 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:

##### Convocatoria ordinaria

Se combinarán tres métodos de evaluación:

- Examen escrito: 60 %
- Realización y presentación de trabajos: 25%
- Calificación en prácticas de laboratorio: 15%

Para aprobar la asignatura será necesario:

- La asistencia a las prácticas experimentales, seminarios y actividades complementarias.
- Obtener una calificación igual o superior a 5 (cinco) en escala de 0 a 10, en el examen escrito.

##### Convocatoria extraordinaria

El alumno volverá a ser evaluado a través de un examen escrito que corresponde al 60% de la nota final.

Se mantendrá la calificación obtenida durante el curso académico en la realización y presentación de trabajos (25%) así como en las prácticas de laboratorio (15%).

Para aprobar la asignatura será necesario:

- La asistencia a las prácticas experimentales, seminarios y actividades complementarias.
- Obtener una calificación igual o superior a 5 (cinco) en escala de 0 a 10, en el examen escrito.

##### Alumnos que no superen la asignatura en las convocatorias ordinaria y extraordinaria:

Los alumnos que repiten el curso podrán solicitar al año siguiente que se les mantenga:

- La asistencia a prácticas experimentales.
- La calificación obtenida en la realización y presentación de trabajos: 25%



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios  
 Código: 32971  
 Centro: Facultad de Ciencias  
 Titulación: Master en Nuevos Alimentos  
 Nivel: Master  
 Tipo: Obligatoria  
 N° de créditos: 9 ECTS

- La calificación obtenida en prácticas de laboratorio: 15%

La calificación de “no evaluado” será asignada a los alumnos que hayan participado en menos de un 20% de las actividades evaluables.

### Cronograma\* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
<b>Total horas</b>		<b>98</b>	<b>175</b>
Semana 1	Tema 1. Los alimentos funcionales	2	4
	Tema 2: Aprovechamiento de subproductos	3	6
Semana 2	Tema 2: Aprovechamiento de subproductos	3	6
	Tema 3: Cromatografía	2	4
Semana 3	Tema 3: Cromatografía	4	8
	Práctica experimental 1: Caracterización de un subproducto agroalimentario	4	6
	Práctica experimental 2: Extracción	4	6
Semana 4	Tema 3: Cromatografía	3	6
	Práctica experimental 1: Caracterización de un subproducto agroalimentario	4	6
	Práctica experimental 2: Extracción	4	6
Semana 5	Tema 3: Cromatografía de gases	2	4
	Tema 4: Últimas tendencias en Cromat. de Gases	2	4
Semana 6	Tema 4: Últimas tendencias en Cromat. de Gases	4	8
A convenir	Tutorías	5	5
Semana 7	Tema 5: Ingredientes de origen vegetal	2	4
	Tema 6: Extracción con fluidos supercríticos	2	4
	Práctica experimental 3: Técnicas instrumentales	4	6



Asignatura: Obtención y caracterización de ingredientes alimentarios

Código: 32971

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master en Nuevos Alimentos

Nivel: Master

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 9 ECTS

	Práctica experimental 4: Ultrafiltración	4	6
Semana 8	Tema 7 Aceites esenciales	2	4
	Práctica experimental 4: Ultrafiltración	4	6
	Práctica experimental 3: Técnicas instrumentales	4	6
Semana 9	Tema 8. Ingredientes alimentarios hidrófilos	3	6
Semana 10	Tema 8. Ingredientes alimentarios hidrófilos	4	8
Semana 11	Tema 9. Fitofenoles	4	8
Semana 12	Tema 10. Clasificación y estructura de lípidos	4	8
Semana 13	Tema 10. Clasificación y estructura de lípidos	4	8
Semana 14	Tema 11. Caracterización química lípidos	4	8
	presentación de trabajos	3	6
Semana 15	Tema 11. Caracterización química lípidos	4	8

(\*) El cronograma presentado tiene carácter orientativo.