



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios

1.1. Código / Course number

32979

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 (Posgrado) / Master (second cycle)

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

1º/1st (Fall semester)

1.7. Idioma / Language

Español/Inglés/ Spanish/English

El estudiante debe disponer de un nivel de inglés que le permita leer bibliografía de consulta, así como atender conferencias o seminarios/ Student must have a level of English that allows him to read references, and understand conferences or seminars



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

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 / It is advisable a university degree in Food Science and Technology, Human Nutrition, Biology, Chemistry, Pharmacy, Food Engineering or any related Degree.

Es muy recomendable tener un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / Students must have a suitable level of English to read references in the language.

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

La asistencia a clases teóricas es obligatoria al menos en un 80%. / Attendance to theoretical classes at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory.

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

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Coordinador / [Coordinator](#)
Departamento de / [Department of](#)
Facultad / [Faculty](#)
Despacho - Módulo / [Office - Module](#)
Teléfono / [Phone](#):
Correo electrónico/[Email](#):
Página web/[Website](#):
Horario atención al alumnado/[Office hours](#): Mediante cita previa acordada con el profesor.

Fco. Javier Señoráns Rodríguez
Química Física Aplicada
Sección Ciencias de la Alimentación
Ciencias
Despacho 502.4 - Módulo 08
+34 91 497 3775
javier.senorans@uam.es
www.uam.es/javier.senorans/



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos de la asignatura:

El objetivo de esta asignatura es aprender los fundamentos de las principales nuevas tecnologías empleadas en la producción de alimentos, de ingredientes bioactivos, nutracéuticos y nuevos compuestos alimentarios. Conocer las nuevas tecnologías de extracción y fraccionamiento limpio con fluidos a altas presiones y supercríticos, y la Biotecnología enzimática para la producción de ingredientes funcionales y nuevos alimentos (síntesis enzimática). Conocer las tecnologías y procesos de micronización y microencapsulación. Identificar las nuevas tecnologías que surgen en la industria alimentaria y aprender a valorar su potencial.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas el estudiante, al finalizar la asignatura, será capaz de:

- Conocer las nuevas tecnologías de extracción y fraccionamiento limpio con fluidos supercríticos, y la tecnología enzimática para la producción de ingredientes funcionales y nuevos alimentos en la industria alimentaria en la actualidad.
- Adquirir conocimientos sobre los procesos de separación por membranas y de formación de partículas. Identificar las nuevas tecnologías que surgen en la industria alimentaria y valorar su potencial.
- Comprender las propiedades generales y los fundamentos de las nuevas tecnologías supercríticas, enzimáticas y de membrana. Ser capaces de resolver casos prácticos relacionados con la materia.
- Comprender los fundamentos de los procesos supercríticos. Ser capaces de decidir sobre la aplicabilidad de la extracción supercrítica a un determinado alimento.
- Entender las distintas tecnologías, sus ventajas e inconvenientes. Ser capaces de elegir la tecnología más adecuada en función del objetivo de producción.
- Adquirir conocimientos sobre los equipos, aparatos y sistemas de extracción, reactores enzimáticos y equipos de filtración y ósmosis.
- Adquirir destreza en la búsqueda bibliográfica y en el manejo de información científica sobre las tecnologías de producción de alimentos, también en idioma inglés.
- Familiarizarse con la búsqueda de patentes sobre los procesos y tecnologías que se tratan en el curso.



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

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

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

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.

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.

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

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

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.

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

Temas del programa:

1. **Procesos avanzados de obtención de ingredientes alimentarios con aplicación industrial:** Tecnologías supercríticas y limpias. Biotecnologías enzimáticas y por modificación genética. Tecnologías de micronización y de microencapsulación.
2. **Nuevos procesos de obtención de ingredientes alimentarios empleando fluidos a altas presiones.** Generalidades y Fundamentos.
3. **Aplicaciones actuales de la extracción y fraccionamiento con CO₂ supercrítico (SFE) en la industria alimentaria.**
4. **Procesos avanzados de fraccionamiento, separación y purificación en la industria alimentaria.** Fraccionamiento supercrítico y concentración de



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

- lípidos en columna en contracorriente: ácidos ω -3 y aceites marinos. Escalado industrial de procesos supercríticos.
5. **Extracción con líquidos presurizados (PLE) y con agua subcrítica (SWE) y otros disolventes verdes de ingredientes alimentarios de diferentes materias primas: macroalgas, microalgas, hierbas y especias, etc.**
 6. **Tecnologías de micronización y formación de partículas** (procesos SAS y RESS). Aplicaciones en la industria alimentaria y producción de nutracéuticos.
 7. **Tecnologías de micro y nano-encapsulación.** Recubrimientos biocompatibles. Evaluación de estabilidad. Microencapsulación de aceites y de principios activos.
 8. **Tecnologías limpias. Reacciones de química verde con disolventes limpios.** Los fluidos comprimidos. como medio de reacciones químicas y bioquímicas. Reacciones en CO₂. Caracterización y Aplicación de Líquidos Iónicos.
 9. **Tecnología enzimática para la producción de nuevos ingredientes alimentarios:** producción biotecnológica de nuevos ingredientes alimentarios. Diseño de reactores bioquímicos: procesos continuos. Producción, purificación e inmovilización de enzimas de interés agroalimentario. Aplicaciones biotecnológicas.
 10. **Enzimas como biocatalizadores en la extracción, procesado y elaboración de alimentos nuevos y de ingredientes funcionales, y de nutracéuticos.** Aplicaciones industriales presentes y futuras.
 11. **Procesos avanzados de fraccionamiento, separación y purificación en la industria alimentaria.** Procesos de fraccionamiento preparativo cromatográfico de líquidos (LC-Prep). Cromatografía preparativa de fluidos supercríticos (SFC) y su aplicación a purificación de ingredientes bioactivos. Nuevas aplicaciones de las tecnologías de membranas Destilación molecular. Destilación centrífuga (SCC).
 12. **Avances en biotecnología de alimentos por modificación genética.** Situación actual y Aplicaciones de biotecnología de microorganismos. ADN recombinante en producción de plantas y animales.
 13. **Nuevos procesos con tecnologías combinadas de producción y conservación de alimentos.** Otras tecnologías. Extrusión: avances y aplicaciones.
 14. **Últimos Avances y Tendencias futuras. Nanotecnología en alimentos.**

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS EXPERIMENTALES



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

Se realizarán prácticas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura, como por ejemplo:
Microencapsulación de aceites empleando diferentes técnicas.

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

Libros:

- DeSimone, J.M., Tumas, W. (Eds.) “Green Chemistry using Liquid and Supercritical Carbon Dioxide”. Ed. Oxford university Press (2003).
- Rastall, R. (Ed.) “Novel enzyme technology for food applications”. Ed. CRC Press WP, Boca Raton (2007).
- Bornscheuer, U.T. (Ed.) “Enzymes in Lipid Modification”. Ed. Wiley-VCH, (2000).
- Kuo, T.M., Gardner, H.W. (Eds.) “Lipid Biotechnology”. Ed. Marcel Dekker, New York (2002).
- Baker, R.W. (Ed.) “Membrane technology and applications”. Ed. John Wiley and Sons, Chichester, 2nd Edition (2004).
- Polaina, J., MacCabe, A.P. (Eds.) “Industrial enzymes. Structure, Functions and Applications”. Ed. Springer (2007).
- Illanes, A. (Ed.) “Enzyme Biocatalysis”. Ed. Springer (2008).
- Hae-Soo Kwak (Ed.) “Nano- and Microencapsulation for Foods”. Ed. Wiley (2014).
- Cassano, A., E. Drioli “Integrated Membrane Operations in the Food Production”. Ed. De Gruyter (2014).
- Lee, Byong H. “Fundamentals of Food Biotechnology” 2nd Ed. Ed. Wiley (2015).

Páginas Web:



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

- Moodle de la Asignatura
- La página del profesor: www.uam.es/javier.senorans/ (apuntes de clases teóricas, guías de trabajos prácticos experimentales, enlaces recomendados, fuentes de información, etc.)

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- **Actividades formativas presenciales:**

- Clases teóricas: Clases expositivas por parte del profesor, donde se desarrollarán los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, así como ejemplos y cuestiones prácticas. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones Power Point, etc.) en parte disponible en la página de docencia del profesor.

- Seminarios: Clases de prácticas en aula para la discusión sobre problemas vinculados a los temas teóricos, la resolución de cuestiones prácticas y ejemplos reales, el desarrollo de debates, mesas redondas, etc. Asimismo, se podrá invitar a expertos relacionados con las nuevas tecnologías de alimentos, quienes impartirán conferencias sobre su área de trabajo. Además, cada alumno realizará una exposición oral sobre un tema previamente preparado y utilizando métodos audiovisuales, que se discutirá con sus compañeros y profesores.

- Prácticas experimentales: actividades prácticas de laboratorio o planta piloto vinculadas a las nuevas tecnología estudiadas. El objetivo de las prácticas es la aplicación de algunas de las tecnologías vistas en clase para la obtención de algún componente presente en determinados alimentos.

- Tutorías programadas: los alumnos se reunirán con el profesor para la orientación y seguimiento de los trabajos propuestos, así como la resolución de dudas y dificultades encontradas tanto en cuestiones teóricas como prácticas de los temas desarrollados. Además de la tutoría presencial el profesor atenderá a las cuestiones y dudas planteadas por los alumnos a través de su e-mail institucional personal.



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

- **Actividades formativas no presenciales:**

- Docencia en red: se mantendrá activa la página Web de la asignatura y también a través de la plataforma Moodle, que será utilizada para poner a disposición de los alumnos material docente y fuentes de información recomendada, así como instrumento de comunicación.

- Trabajos y actividades individuales y/o en grupo: Preparación de un trabajo y presentación oral del mismo. Se propondrán diferentes temas de trabajos para que el alumno elija, relacionados con el temario impartido.

Realización de informes de prácticas de laboratorio. Búsquedas de información científica en bases de datos de artículos internacionales y de patentes y en otras fuentes.

Estudio autónomo del estudiante.

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

		Nº de horas	Porcentaje
Actividades presenciales	Clases teóricas	24	19,2%
	Prácticas experimentales	8	4,8%
	Seminarios	9	7,2%
	Tutorías	5	4,0%
	Actividades de evaluación	4	3,2%
Total actividades presenciales		48 horas	38,4%
Actividades no presenciales	Estudio	35	28,0%
	Realización de trabajos y Actividades prácticas	32	25,6%
	Preparación de exámenes	10	8,0%
Total actividades no presenciales		77 horas	61.6%
Carga total de horas de trabajo = 25 horas x 5 ECTS		125 horas	100 %



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
Código: 32979
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
Nivel: Máster (Posgrado)
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5

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:

Convocatoria ordinaria

Se combinarán tres métodos de evaluación:

- Examen escrito: 45 %
- Realización y presentación de trabajos: 45%
- Calificación en prácticas de laboratorio y/o planta piloto: 10%

Para aprobar la asignatura será necesario:

- La asistencia a las prácticas experimentales, participación en seminarios y actividades complementarias y la asistencia a más del 80 % de clases teóricas.
- 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 (30%) así como en las prácticas de laboratorio (10%).

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.

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



Asignatura: Últimos Avances en Tecnologías de Producción de Ingredientes Alimentarios
 Código: 32979
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Nuevos Alimentos
 Nivel: Máster (Posgrado)
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 5

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
Total horas		48	77
Semana 1	Tema 1:	2	7
Semana 2	Tema 2:	3	7
Semana 3	Tema 3:	3	7
Semana 4	Tema 4:	2	2
Semana 5	Tema 5:	1,5	7
	Práctica experimental	3	2
Semana 6	Tema 6:	1,5	7
	Presentación de trabajos	3	7
A convenir	Tutorías	2,5	2
Evaluación		2	10
Semana 7	Tema 7:	3	7
	Presentación de trabajos	3	8
Semana 8	Tema 8:	3	7
	Presentación de trabajos	3	4
Semana 9	Tema 9:	2	7
Semana 10	Tema 10:	2	2
	Práctica experimental	3	1
Semana 11	Tema 11:	2	7
A convenir	Tutorías	2,5	2
Evaluación	Examen escrito	2	10

(*) El cronograma presentado tiene carácter orientativo.