

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501856	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	QUÍMICA ORGÁNICA AGROALIMENTARIA		
Denominación (inglés)	AGROFOOD ORGANIC CHEMISTRY		
Titulaciones	GRADO EN QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	SÉPTIMO	Carácter	OPTATIVO
Módulo	OPTATIVO		
Materia	QUÍMICA ORGÁNICA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María Victoria Gil Álvarez	2ª Planta Edificio de Química (J.M. Viguera Lobo)	vgil@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesora coordinadora (si hay más de uno)	María Victoria Gil Álvarez		

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Competencias
CT2: Capacidad de comunicar de una forma clara y precisa conocimientos y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5: Demostración de sensibilidad hacia temas medioambientales.
CT9: Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
CT10: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.
CE13 - Reconocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.
CE15 - Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
CE16: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
CE17: Reconocimiento y análisis de nuevos problemas y planificación de estrategias para su solución tanto en un entorno académico como profesional.
CE18: Capacidad para desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico, que se concreta en el manejo de productos, materiales e instrumentación química mediante metodologías apropiadas y con un cumplimiento estricto de las normas de seguridad estipuladas. Valoración de riesgos.
CE19: Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química. Obtención, procesamiento y tratamiento, mediante técnicas computacionales, de datos químicos.
CE20: Ejecución de procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
CE21: Interpretación de datos derivados de observaciones y medidas en el laboratorio.

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>En esta asignatura se abordarán, desde una perspectiva global, los macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) y micronutrientes orgánicos (vitaminas) presentes en los alimentos.</p> <p>Asimismo, se estudiarán los principales tipos de conservantes, sustancias responsables de aromas y sabores, principales pigmentos responsables de la coloración de diversos alimentos, así como los distintos tipos de aditivos alimentarios (emulgentes, antioxidantes, edulcorantes,...).</p> <p>Finalmente, se profundizará en los principales tipos de agroquímicos haciendo especial énfasis en las tendencias más ecosostenibles (insecticidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, nematocidas y acaricidas).</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Los azúcares en los alimentos**

Contenidos del tema 1: Introducción. - Teoría del sabor dulce. - Higroscopicidad, solubilidad y cristalización de monosacáridos y oligosacáridos. - Los azúcares como conservantes. - Reacciones de azúcares de importancia en química de alimentos: Reducción a polioles. Reacciones en medios ácidos o básicos. - Reacciones en medios básicos. - Caramelización. - Reacciones de pardeamiento. Oxidación del ácido ascórbico. - Reacciones de oscurecimiento enzimático. - Oligosacáridos de importancia en Química de alimentos.- Polisacáridos. Generalidades. Propiedades aprovechables en la elaboración de alimentos. - Relación estructura-propiedades en los polisacáridos. - Estudio individualizado de polisacáridos. Celulosa. Almidón. Glucógeno. Hemicelulosa. Sustancias pécticas. - Gomas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de ejercicios y problemas.

Denominación del tema 2: **Lípidos**

Contenidos del tema 2: Introducción y clasificación. - Los lípidos como alimentos. Grasas y aceites. - Ácidos grasos. Relación estructura-propiedades. Ácidos grasos esenciales. - Acilgliceroles ó acilglicéridos. - Composición en triglicéridos de las principales grasas y aceites. Salud y mercado de grasas. - Propiedades de grasas y aceites. - Fosfolípidos. - Alcoholes grasos y ceras. - Terpenos. - Hidrocarburos. - Esteroides. - Tocoferoles. - Carotenoides. - Estudio comparativo del aporte calórico de carbohidratos y lípidos. - Olestra. - Alteraciones en lípidos. Procesos hidrolíticos. Procesos oxidativos. Antioxidantes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de ejercicios y problemas y realización de una práctica de laboratorio (Extracción del aceite de la semilla de girasol) en las que se relacionan los contenidos de este tema con algunas técnicas básicas de un laboratorio de Química Orgánica.

Denominación del tema 3: **Aminoácidos, péptidos y proteínas**

Contenidos del tema 3: Introducción. - Aminoácidos. Generalidades. Propiedades. Péptidos: Generalidades y nomenclatura. El enlace peptídico. Propiedades de algunos péptidos. - Proteínas. Funciones. Clasificación de las proteínas. Estructura de las proteínas. - Propiedades fisicoquímicas de las proteínas: Desnaturalización. Disociación. Solubilidad. Gelificación. Actividad óptica. - Efectos de los procesos tecnológicos sobre las proteínas: Procesos a temperaturas elevadas. Pasteurización. Esterilización. Alteraciones relacionadas con el tratamiento térmico. Alteraciones relacionadas con el pH. Alteraciones relacionadas con procesos de oxidación. Tratamientos a bajas temperaturas. Refrigeración. Congelación. Deshidratación. Deshidratación por métodos clásicos. A vacío. Liofilización. Efecto de la radiación. Tratamiento con anhídrido sulfuroso (SO₂). - Maduración de

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

carnes. - Putrefacción de los alimentos proteicos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de ejercicios y problemas.

Denominación del tema 4: **Vitaminas**

Contenidos del tema 4: Introducción. - Vitaminas hidrosolubles: Tiamina (vitamina B₁, aneurina). - Riboflavina (vitamina B₂). - Piridoxina (vitamina B₆; piridoxol). - Niacina (ácido nicotínico y nicotinamida). - Cobalamina (cianocobalamina; vitamina B₁₂). - Ácido fólico.- Biotina y ácido pantoténico.- Ácido ascórbico (vitamina C). -Vitaminas liposolubles: - Retinol (vitamina A). - Colecalciferol (vitamina D, calciferol). - Vitamina E (α-tocoferol). - Vitamina K (filoquinona, menaquinonas). - Estadísticas sobre las necesidades vitamínicas en el hombre. - Contenidos y pérdidas en alimentos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de ejercicios y problemas.

Denominación del tema 5: **Aromas y Sabores**

Contenidos del tema 5: Introducción - Sabor - Sabor salado - Ácido - Amargo - Astringencia - Sabor picante- Sabor a carne - Aroma de la carne - El olor de las frutas - Sustancia impacto - Aromas y sabores artificiales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de ejercicios y problemas y realización de dos prácticas de laboratorio (Extracción de la cafeína del té, Extracción del eugenol del clavo) en las que se relacionan los contenidos de este tema con algunas técnicas básicas de un laboratorio de Química Orgánica.

Denominación del tema 6: **Pigmentos**

Contenidos del tema 6: Introducción. - Carotenos. - Colorantes de la porfirina. - Clorofilas. - Mioglobina y hemoglobina.- Antocianinas. - Flavonoides. - Taninos.- Botainas. - Melaninas. - Los insectos como fuentes de colorantes. Carmín de cochinilla.- Colorantes alimentarios artificiales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de ejercicios y problemas y realización de una práctica de laboratorio (Extracción de licopeno y β-caroteno de concentrado de tomate) en las que se relacionan los contenidos de este tema con algunas técnicas básicas de un laboratorio de Química Orgánica.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Denominación del tema 7: **Conservantes**

Contenidos del tema 7: Introducción. - Tecnología de la conservación. - Sales inorgánicas. - Dióxido de azufre (SO₂). - Ahumado. - Ácidos orgánicos. - Otros compuestos orgánicos sencillos. - Antibióticos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Resolución de ejercicios y problemas.

Denominación del tema 8: **Otros aditivos alimentarios**

Contenidos del tema 8: Introducción. - Vitaminas. - Aminoácidos. - Sustancias minerales. - Sustancias aromáticas. - Potenciadores del sabor. - Sustitutos del azúcar. - Edulcorantes. - Colorantes. - Ácidos. - Bases. - Sustancias antimicrobianas. - Antioxidantes. - Agentes quelatantes. - Tensoactivos. - Espesantes, gelificantes, estabilizantes. - Agentes humectantes. - Antiaglomerantes. - Blanqueantes. - Clarificantes. - Gases impelentes y gases protectores.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Resolución de ejercicios y problemas.

Denominación del tema 9: **Agroquímicos**

Contenidos del tema 9: Clasificación y nomenclatura. – Insecticidas.- Primeros insecticidas.- Insecticidas organoclorados. - Insecticidas organofosforados. – Carbamatos. - Nuevas tendencias en el uso de insecticidas. - Herbicidas. Principales estructuras y ejemplos de síntesis. - Fungicidas. Estructuras representativas y ejemplos de síntesis. -Otros productos agroquímicos. Rodenticidas, nematocidas y acaricidas. - Hormonas vegetales y reguladoras del crecimiento. Preparados y modos de aplicación. - Aspectos toxicológicos y medioambientales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Resolución de ejercicios y problemas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
			PCH	LAB	ORD	SEM		
Tema	Total	GG					TP	EP
1	25	6		3			1	15
2	23	5		3			1	14
3	22	5		3			1	13
4	7	2		3			0	2
5	18	2		6			1	9
6	14	2		3			1	8
7	13	2		3			1	7
8	13	2		3			1	7
9	13	2		3			0	8
Evaluación	2	2						
TOTAL	150	30		30			7	83

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía

*De las treinta horas de clases prácticas, tres se llevarán a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Agroalimentario (INTAEX) de Badajoz, en horario de 12 a 15 h.

Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.

2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

5. Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.

6. Aprendizaje cooperativo. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás.

7. Aprendizaje a través del aula virtual. Descripción: situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas.

8. Tutorización. Descripción: situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor, en pequeños grupos, orienta al estudiante en su aprendizaje.

9. Aprendizaje autónomo. Descripción: situación de aprendizaje en la que el estudiante, de forma autónoma, profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias.

10. Evaluación. Descripción: situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Resultados de aprendizaje

Profundizar en tópicos clásicos de la materia Química Orgánica desde la perspectiva de los alimentos y los agroquímicos.

Conocer las posibilidades de la Síntesis Orgánica en el campo de los aditivos alimentarios y plaguicidas.

Comprender la naturaleza química de los constituyentes de los alimentos (carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, aditivos, sustancias responsables de color y sabor), así como las reacciones más importantes a las que están expuestos durante la gran cantidad de operaciones a las que éstos son sometidos.

Conocer las principales familias de plaguicidas, así como las nuevas tendencias de uso, aspectos toxicológicos y medioambientales.

Capacitar, desde un punto de vista práctico, al químico en el contexto de dos campos de alto interés regional, como son el alimentario y el agroquímico.

Sistemas de evaluación

El estudiante podrá escoger entre dos modalidades de evaluación: continua o global.

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, quienes podrán llevarla a cabo, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual, durante el primer cuarto del semestre (o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si éste finaliza después de ese periodo). En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Los alumnos que escojan esta modalidad obtendrán una calificación de la asignatura que será la resultante de aplicar un sistema ponderado en el que las actividades programadas durante el curso, especificadas a continuación, pueden suponer el 100% de la calificación de la asignatura:

- Dos exámenes parciales (90%): Para superar la asignatura es requisito aprobar cada uno de los exámenes independientemente. No obstante, el alumno que no lo consiguiera tendrá la oportunidad de recuperar en el examen final de la convocatoria oficial el o los parciales no superados. Estas pruebas se realizarán en un horario que no interrumpa otras actividades académicas programadas (*Actividad recuperable*).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- Participación en clase y resolución de problemas (10%). (*Actividad no recuperable*).

Cuando el alumno escoja la **evaluación global**, su calificación será la obtenida en el examen final. En el mismo se plantearán una serie de cuestiones relacionadas con aspectos teóricos y prácticos, en la fecha, hora y lugar indicados por la Junta de Facultad. Las calificaciones se otorgarán desde cero a diez puntos, con un decimal, y la contribución de cada cuestión a la calificación final se indicará, en cada caso, antes de comenzar el examen.

En convocatorias extraordinarias, la calificación del alumno será la obtenida en el correspondiente examen.

Prácticas de Laboratorio:

Debido a la necesidad de evaluar las competencias específicas CE18, CE20 y CE21, la realización de las prácticas es OBLIGATORIA.

Quienes, en su caso, no hayan justificado debidamente las faltas de asistencia deberán realizar un examen práctico en el laboratorio que incluirá un cuestionario, en la fecha que se designe.

Bibliografía (básica y complementaria)

- BELITZ, H.D. & GROSCH, W. (1997). Química de los alimentos. 2ª edición. Acribia, Zaragoza. (la 3ª edición inglesa está publicada en 2004).
- BRAVERMAN, J.B.S. & BERK, Z. (1976). Introduction to the biochemistry of foods. Elsevier Applied Science, Amsterdam.
- CABALLERO, B., TRUGO, L.C. & FINGLES, P.M. (2003). Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Second Edition. 10 volúmenes. Academic Press, UK.
- COENDERS, A. (1996). Química culinaria. Estudio de lo que les sucede a los alimentos antes, durante y después de cocinados. Acribia, Zaragoza.
- ESKIN, N.A.M. (1990). Biochemistry of foods. Academic Press, London.
- FAYLE, E. y GERRARD, A. (2005). La reacción de Maillard. Acribia, Zaragoza.
- FISHER, C. & SCOTT, T.R. (2000). Flavors de los alimentos. Biología y química. Acribia, Zaragoza.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- IBAÑEZ, F. C. y BARCINA, Y. (2001). Análisis sensorial de los alimentos. Métodos y aplicaciones. Springer-Verlag Ibérica, Barcelona.
- LEE, F.A. (1983). Basic Food Chemistry. AVI Publishing Company, Westport.
- LÓPEZ, O. FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, J. G., GIL, M. V. *Green Chem.* **2005**, 7, 431-442.
- LÓPEZ, O. FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, J. G., GIL, M. V. (2011) Classical Insecticides: Past, Present and Future in Green Trends in Insect Control. RSC Publishing.
- LUCK, E. (2000). Conservación química de los alimentos: características, usos, efectos. Acribia, Zaragoza.
- MORENO MARÍ, J., LÓPEZ FERRER, J., JIMÉNEZ PEYDRÓ, R. *Rev. Esp. Salud Pública* **2004**, 78, 5-16.
- PELEG, M. & BAGLEY, E.B. (1983). Physical properties of foods. AVI Publishing Company, Westport.
- POKORNY, J., YANISHLIEVA, N. y GORDON, M. (2005). Antioxidantes de los alimentos. Aplicaciones prácticas. Acribia, Zaragoza.
- PRIMO YÚFERA, E. *Química Orgánica Básica y Aplicada. De la molécula a la industria*, Reverté, 1994.
- SCHWARZENBACH, R.P., GSCHWEND, P.M., IMBODEN, D.M. *Environmental Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, INC., 1992. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, John Wiley & Sons.

Enlaces de interés (Webgrafía)

- <http://psufoodscience.typepad.com/>: diversos aspectos de ciencia y tecnología de alimentos.
- <http://www.cfsan.fda.gov/>: Food and Drug Administration
- [: diversos aspectos de la química en general](http://chemistry.about.com/?once=true&)
- <http://www.chem1.com/chemed/genchem.shtml>: diversas direcciones con enlaces sobre química
- <http://www.ifst.org/site/cms/contentChapterView.asp?chapter=1>: Institute of Food Science and Technology
- <http://www.ift.org/cms/>: Instituto de Tecnólogos de Alimentos de EEUU.
- <http://members.ift.org/IFT/Pubs/FoodTechnology/>: revista Food Technology

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<http://members.ift.org/IFT/Pubs/JournalofFoodSci/>: Journal of Food Science

<http://www.revistaalimentaria.es/index.html>: revista Alimentaria

<http://www.alcion.es/>: revista Alimentación-Equipos y Tecnología

<http://www.sciencedirect.com/>: base de datos con varias publicaciones de alimentos

<http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AESA.jsp>: página web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_home.htm: página web de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria

<http://food.oregonstate.edu/learn/index.html>: excelente página web sobre química de alimentos

<http://pubs.acs.org/journals/jafcau/index.html>: Journal of Agricultural and Food Chemistry

http://www.fao.org/index_es.htm: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO)

<http://www.mapa.es/es/alimentacion/alimentacion.htm>: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

<http://www.foodnavigator.com/>: excelente página web con novedades relacionadas con el desarrollo de la industria alimentaria y de bebidas

<http://www.kelloggs.es/>: información de componentes de los alimentos relacionados con su valor nutritivo

<http://www.epa.gov/>: Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos

Otros recursos y materiales docentes complementarios

1. Documentos, en diferentes formatos, que se pondrán a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual.
2. Herramientas computacionales para el dibujo de estructuras químicas.