

QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ciencia de los alimentos	Química y bioquímica de los alimentos	2º	1º	6	Obligatorio
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Miguel Navarro Alarcón (Dpto. Nutrición y Bromatología) Cristina Samaniego Sánchez (Dpto. Nutrición y Bromatología) Ángel Gil Hernández (Dpto. Bioquímica y Biología Molecular II) Concepción Mª Aguilera García (Dpto. Bioquímica y Biología Molecular II) 			<p>Miguel Navarro Alarcón y Cristina Samaniego Sánchez Dpto. Nutrición y Bromatología, 3ª planta, Facultad de Farmacia Despacho 313, Campus Universitario de Cartuja s/n, Universidad de Granada Correo electrónico: nalarcon@ugr.es y csana@ugr.es</p> <p>Ángel Gil Hernández y Concepción Mª Aguilera García Dpto. Bioquímica y Biología Molecular II Facultad de Farmacia, Campus Universitario de Cartuja s/n, Universidad de Granada Correo electrónico: agil@ugr.es y caguiler@ugr.es</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<ul style="list-style-type: none"> Miguel Navarro Alarcón y Cristina Samaniego Sánchez: Martes y Jueves de 11,30-14,30 h. Ángel Gil Hernández: lunes de 9 a 15h Concepción Aguilera García: Miércoles de 9 a 15h (1er cuatrimestre); Jueves de 9 a 15h (2º cuatrimestre) 		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los alimentos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					



- Se requieren conocimientos de química general, bioquímica, física, físico-química, microbiología, análisis químico, química inorgánica, química orgánica e ingeniería química

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Composición, estructura y reacciones de los alimentos. Aditivos alimentarios e ingredientes menores de los alimentos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de forma profesional.
- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- Potencialidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público especializado y no especializado.
- Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
- Capacidad de expresarse correctamente en lengua española
- Resolución de problemas.
- Trabajo en equipo
- Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.
- Capacidad de análisis y síntesis
- Razonamiento crítico
- Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación
- Motivación por la calidad.
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de gestión de la información
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Conocer los modelos de producción de alimentos, su composición y propiedades físicas, físico-químicas y químicas para determinar su valor nutritivo y funcionalidad.
- Conocer las técnicas y realizar análisis de alimentos que garanticen unas condiciones óptimas para el consumo humano.
- Comprender y valorar que la alimentación es uno de los pilares básicos de la identidad cultural de una sociedad.
- Informar, capacitar y asesorar legal, científica y técnicamente a la administración pública, a la industria alimentaria y a los consumidores para diseñar estrategias de intervención y formación en el ámbito de la ciencia y a tecnología de los alimentos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Manipular adecuadamente las materias primas alimenticias y productos elaborados a fin de minimizar o si es



- posible prevenir las modificaciones químicas y bioquímicas.
- Capacidad para describir y explicar las modificaciones de los alimentos debidas a los procesos de elaboración, conservación y deterioro.
 - Uso adecuado de los aditivos de acuerdo con la legislación alimentaria.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1. Introducción al estudio de la Química y Bioquímica de los alimentos. Concepto y objetivos de la Química y Bioquímica de los alimentos. Evolución y desarrollo histórico. Relaciones con otras ciencias. Fronteras y perspectivas de la Química y Bioquímica de los alimentos. Fuentes bibliográficas.

TEMA 2. El agua de los alimentos. Estructura y propiedades. Actividad de agua: agua ligada y agua libre. Isotermas de sorción. Histéresis. Influencia de la composición y estado físico de un alimento sobre la actividad de agua en los alimentos. Influencia de la actividad de agua en la estabilidad del alimento.

TEMA 3. Propiedades generales de los sistemas proteicos de los alimentos. Propiedades generales. Desnaturalización proteica. Efecto de los agentes físicos y químicos sobre las proteínas alimenticias. Propiedades funcionales de las proteínas de los sistemas alimenticias: solubilidad, hidratación, viscosidad, gelificación texturización, emulsificación, formación de espumas y fijación de sustancias responsables del aroma.

TEMA 4. Estructura y propiedades de los principales sistemas. Proteínas de la carne. Proteínas del pescado. Proteínas del huevo. Proteínas de la leche. Proteínas de los cereales. Proteínas de las leguminosas.

TEMA 5. Lípidos de los alimentos. Estructura molecular y funciones de los lípidos en alimentos. Cristalización de las grasas. Propiedades físicas de las grasas. Poder emulgente de las grasas: estructura emulgente de las grasas y aditivos emulgentes de naturaleza lipídica. Emulsiones alimentarias: estructura, estabilidad y causas de desestabilización. Grasa modificadas: hidrogenación, inter e intra-esterificación y grasa estructuradas. Distribución de los lípidos en los principales sistemas alimentarios: carne, pescado, leche, huevo, y vegetales. Composición de grasa y aceite en alimentos de origen animal y vegetal.

TEMA 6. Aditivos alimentarios: generalidades, definición de aditivo y coadyuvante tecnológico. Clasificación, definición y funciones de los distintos tipos de aditivos alimentarios. Criterios legislativos de utilización, seguridad y pautas de dosificación.

TEMA 7. Aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos. Conservadores. Agentes acidificantes. Gasificantes de las masas panarias. Empleo de reguladores de pH. Empleo de bases. Empleo de fosfatos como humectantes de miosistemas. Empleo de sales fundentes para homogeneización de productos lácteos. Aditivos e ingredientes menores utilizados en panadería y repostería. Agentes endurecedores Agentes desmoldeadores



y antiapelmazantes, Agentes clarificantes. Gases propulsores.

TEMA 8. Colorantes alimentarios. Colorantes naturales: clorofilas, carotenoides, antocianinas, betalainas y otros. Colorantes artificiales: clasificación. Colorantes azóicos. Colorantes derivados del trifenilmetano. Indigo y derivados.

TEMA 9. El sabor de los alimentos: aromas primarios de los alimentos. Relación entre estructura química y el sabor de los alimentos. Estructuras sápidas más características de determinados sabores de los alimentos.

TEMA 10. El aroma de los alimentos. Relación entre estructura y función de los aromas alimentarios. Aromas primarios de los alimentos. Teoría del encaje acoplamiento-receptor. Influencia de los distintos constituyentes en el aroma. Umbral de percepción y aromas con carácter impacto. Principales rutas biosintéticas de los aromas en alimentos de origen natural. Generación de aromas en alimentos fermentados. Generación de aromas por el procesado de los alimentos.

TEMA 11. Monosacáridos, disacáridos y derivados. Estructura y función de los glúcidos en los alimentos. Monosacáridos y disacáridos de los alimentos. Propiedades funcionales de los monosacáridos y disacáridos. En los alimentos. Poder edulcorante de los monosacáridos y disacáridos. Edulcorantes alimentarios: relación estructura química-sabor dulce. Poder edulcorante. Jarabes invertidos. Aditivos edulcorantes. Edulcorantes intensos y polialcoholes: tipos, estructura, características y aplicaciones.

TEMA 12. Polisacáridos: almidones. Estructura. Conversión del almidón en glucosa. Oligosacáridos del almidón. Dextrinas. Cidoamilosas. Derivados del almidón. Almidones modificados: tipo, obtención, estructura, propiedades y aplicaciones. Cambios biofísicos y bioquímicos que ocurren durante la gelatinización térmica y química de los almidones.

TEMA 13. Polisacáridos: celulosas y derivados. Celulosas. Hemicelulosas. Derivados celulósicos.

TEMA 14. Polisacáridos: gomas. Pectinas. Gomas de exudados de plantas: goma arábiga y goma de tragacanto. Gomas de semillas: goma guar y goma de algarrobo. Gomas de algas: alginatos, carrageninas y agar-agar. Gomas de origen bacteriano: goma de xantano.

TEMA 15. Minerales. Introducción. Principios de la química de los minerales: concepto de especiación, solubilidad en sistemas acuosos, y minerales y química ácido-base. Composición mineral de los alimentos: factores influyentes y suplementación. Biodisponibilidad de los minerales: concepto, factores influyentes y métodos de evaluación. Utilización nutritiva los minerales. Biodisponibilidad específica de elementos característicos. Efectos del procesado en el contenido mineral de los alimentos. Propiedades químicas y funcionales de los minerales en los alimentos.

TEMA 16. Vitaminas. Distribución de vitaminas en los alimentos. Influencia del tipo de alimento y proceso de maduración sobre el contenido vitamínico de los alimentos. Influencia de los diferentes procesos tecnológicos y culinarios sobre el contenido vitamínico de los alimentos. Biodisponibilidad de vitaminas. Adición de vitaminas a los alimentos. Principales alimentos suplementados del mercado.

TEMA 17. Introducción a la enzimología de los alimentos. Introducción. Enzimas de interés alimentario: hidrolasas de glúcidos, lipasas, proteasas. Otras enzimas de interés en la alimentación: isomerasas, oxidoreductasas, liasas y ligasas.



TEMA 18. Las alteraciones de los alimentos. Generalidades.

TEMA 19. Procesos de oxidación de los lípidos: introducción,. Clasificación general de las vías oxidativas de los alimentos. Mecanismos de la oxidación química de los alimentos. Factores reguladores de la oxidación química y prevención. Otras vías oxidativas lipídicas. Evaluación de la oxidación de una grasa. Proceso de fritura. Causas que inciden en la vida media de los aceites de fritura y mantenimiento de su calidad. Parámetros para la evaluación de la calidad de una grasa de fritura.

TEMA 20. Pardeamiento enzimático. Introducción. Polifenoloxidasas. Monofenol-oxidasas. Difenoloxidasas. Sustratos. Mecanismos de acción. Inhibidores.

TEMA 21. Pardeamiento no enzimático: mecanismos, factores, reguladores y prevención.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Exposición de trabajos realizados por los alumnos sobre proteínas alimenticias y aditivos.
- Seminario sobre alimentos funcionales

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Evaluación de la calidad de un producto cárnico: de su contenido total en materia grasa y de su perfil cromatográfico.
- Práctica 2. De su contenido en proteínas.
- Práctica 3. De sus niveles de colágeno.
- Práctica 4. Determinación de la actividad polifenoloxidasa en mesocarpio de frutos
- Práctica 5. Determinación enzimática de la lactosa en leche.
- Práctica 6. Determinación de la concentración de lactato en carne

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Introducción a la bioquímica de los alimentos. J. B. S. Braverman. Omega., S. A. Barcelona, 1980.
- Proteínas alimentarias. Bioquímica. Propiedades funcionales. Valor nutritivo. Modificaciones químicas. J. C. Cheftel, J. L. Cuq y D. Lorient. Acribia, S. A. Zaragoza, 1989.
- Biochemistry of food. Eskin, 1990.
- Manual de bioquímica de los alimentos. C. Alais y G. Linden. Masson, S. A. Barcelona, 1990.
- Química de los alimentos: mecanismos y teoría..D. W.S. Wong. Acribia, S. A. Zaragoza, 1995.
- Química de los alimentos, 4ª edn. H. D. Belitz y W. Grosch. Acribia, S. A. Zaragoza, 1997.



- Manual de química y bioquímica de los alimentos, 3ª edn. T. P. Coultate. Acribia, S.A. Zaragoza, 1998.
- Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. D. S. Robinson. Acribia, S. A. Zaragoza, 2000.
- Química de los alimentos, 2ª edn. O. R. Fennema. Acribia, S. A.. Zaragoza, 2000.
- Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos, vol. I, 4ª edn. J. C. Cheftel y H. Cheftel. Acribia, S. A. Zaragoza, 2000.
- Mataix Verdu J. (2002). Nutrición y alimentación humana (2 tomos). Ed. Ergon. Madrid.
- Tratado de nutrición: tomo I (Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición) y tomo II (Composición y calidad nutritiva de los alimentos). GIL, A. Editorial Acción Médica. Madrid, 2005.
- Química de los alimentos, 4ª edición. Baduí Dergal, S. Editorial Pearson, México, 2006
- Química de los alimentos, 5ª edn. W. Baltes. Acribia S.A. Zaragoza 2007.
- Food Chemistry , 4th revised and extended revision. H. D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle. Springer-Verlag, Leipzig, 2009.
- Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Tomo II. (2010). Gil, A, editor. Tratado de Nutrición, 2ª edición. Ed. Médica Panamericana. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias, 2ª Edición. Multon, J. L. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza 1999.
- Toxicología alimentaria. Camean, A.M.; Repetto, M. Editorial Díaz de Santos, Madrid, 2006.
- Bases de la alimentación humana. Rdriguez River, V.M., y Simón Magro, E. Netbiblo, S.L. La Coruña, 2008.
- Nutrición y alimentación. Mataix, J. Editorial Ergon. Majadahonda (Madrid), 2009.
- Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Tomo I. (2010). Gil, A, editor. Tratado de Nutrición, 2ª edición. Ed. Médica Panamericana. Madrid.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.laisla.com/uned/unitaria/com> (valor energético de los alimentos, tablas de composición de los alimentos, facilita la descarga de ciertos programas, tablas de composición de alimentos, etc..)
- <http://www.senba.es/> (libros editados, recursos didácticos en red, otras web de interés)
- <http://seenweb.org/>
- <http://www.biosearchlife.es/pb/home.jsp#> (aspectos sobre alimentos funcionales)
- <http://www.pulevasalud.com/ps/index.jsp>



- <http://www.puleva.es/pf/index.html>

- <http://www.nestle.es/web/index.asp>

Èhttp://sauwok.fecyt.es/apps/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=X2Fhelp7LEe9D3lg6pJ&preferencesSaved= (página web del Science Citation Index Web of Science)

METODOLOGÍA DOCENTE

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS	ECTS	%	
Pr es en cial es	Clases de teoría	CT5; CT7; CE2, CE3;CE11;CE15	1,50	22	40 %
	Clases prácticas	CT4; CE2, CE3;CE11;CE15	0,54	12	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	CT3; CE2, CE3;CE11;CE15	0,16	2,67	
	Realización de exámenes	CT1; CT2; CT4; CT7; CE2, CE3;CE11;CE15	0,2	3,33	
No pre se nci ale s	Estudio de teoría y problemas	CT2, CT3, CT4, CT7, CT8, CT9, CE2, CE3;CE11;CE15	2,64	44	60 %
	Preparación y estudio de prácticas	CT2; CT3; CT4; CT7; CE2, CE3;CE11;CE15	0,32	5,33	
	Preparación de trabajos	CT1; CT2; CT3; CT4; CT7; CT8; CT9; CE2, CE3;CE11;CE15	0,64	10,67	

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1,2	2									
Semana 2	3	2									



Semana 3	3,4	2									
Semana 4	4	1		1							
Semana 5	4	2									
Semana 6..	4	1		1							
...											
...											
...											
...											
Total horas											

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **La calificación de la asignatura se obtendría considerando** que el examen teórico supondrá un 80% de la nota final, un 20% para las prácticas de las partes de Química de los Alimentos y Bioquímica de los Alimentos consideradas conjuntamente.
- **La evaluación de los conocimientos teóricos del temario de la asignatura consistirá en:**
La realización de 2 exámenes parciales eliminatorios, a partir de 5: la eliminación de cada parcial, es independiente. Si el alumno ha eliminado los dos parciales no tendrá que realizar el examen final; si solo ha eliminado uno de ellos, el no superado lo realizará en el examen final.

Un examen final con un contenido equivalente a los dos exámenes parciales mencionados con anterioridad.

Todos los exámenes tendrán una parte de preguntas tipo test sobre contenidos básicos de la asignatura. Otra parte del examen consistirá en diversas preguntas con las que se evaluarán los conocimientos más específicos así como las capacidades de síntesis y de comprensión general de la asignatura. Cada una de estas partes se puntuará como máximo con 5 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible:

- Haber realizado las prácticas y haber superado el examen correspondiente. En caso de que algún alumno no realice las prácticas podrá pasar un examen práctico en el laboratorio.
- Haber aprobado los dos exámenes escritos, bien en su momento o a final del cuatrimestre. Ninguno de los parciales aprobados se guardará para la siguiente convocatoria.

La calificación obtenida contribuirá con un 80% a la nota final. Es necesario alcanzar al menos un 40% de la calificación de los conocimientos teóricos, para hacer media con las calificaciones obtenidas en la evaluación de los conocimientos prácticos.



- **Trabajo autónomo.** Estos trabajos, consistirán en profundizar sobre temas del programa, o relacionados con la asignatura, y que tengan un interés actual; el objetivo principal, es fomentar el trabajo en grupo, y ponerse en contacto con el profesor que resolverá de forma concreta los problemas que le planteen los alumnos. La exposición de estos trabajos, se hará de forma resumida en las clases presenciales, con el objeto de iniciar al alumno en las tareas docentes, trabajo en grupo, debate de temas científicos, capacidad de liderazgo, etc..

La calificación del trabajo autónomo contribuirá con un 10% a la nota final.

Los trabajos de lectura obligatoria referentes al programa serán evaluados en los exámenes parciales y final.

- **La asistencia a las clases presenciales** será obligatoria y se exigirá un mínimo del 60% de la totalidad de los créditos de asistencia. En caso de no cubrirse los alumnos perderían el derecho a poder presentarse a los exámenes parciales, conservándose sólo el de presentación al examen final. Dicha asistencia llevada a cabo de manera regular se considerará positivamente
- **La evaluación de los conocimientos y habilidades prácticas de la asignatura** se dividirá en las 2 partes que contempla Química de los alimentos y Bioquímica de los alimentos (supondrá un 20% de la calificación final otorgada). Se evaluará el informe práctico presentado por los alumnos y será necesario la superación de un examen para cada una de las 2 partes referidas de la asignatura.

Los alumnos que no aprueben alguna de las 2 partes de las prácticas, podrán recuperarlas en un examen extraordinario cuando terminen todos los grupos de prácticas de la asignatura.

Las prácticas aprobadas se guardarán un máximo de 2 cursos académicos siguientes al de realización.

COMPETENCIAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
CT2; CT3; CT4; CT5; CT7; CT8; CT9; CE2; CE3; CE11; CE15;	SE.1, SE.3	80
CT2; CT3; CT4; CT7; CE2, CE3; CE11; CE15	SE.8, SE.10	20

INFORMACIÓN ADICIONAL

