



Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid



Ciencia y Tecnología de los Alimentos

2015-2016

Guía Docente
(Primer curso)





Facultad de **Veterinaria**

Universidad Complutense

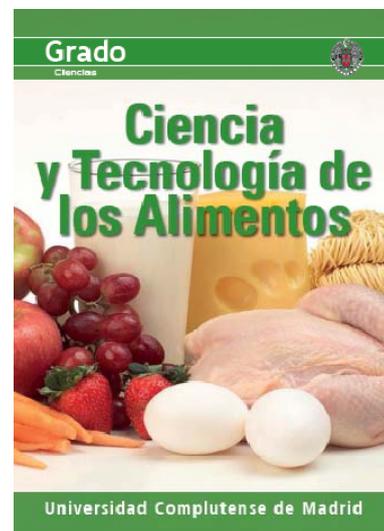
GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

PRIMER CURSO

PLANIFICACIÓN DOCENTE

CURSO 2015-2016





Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

CURSO	1er SEMESTRE	2º SEMESTRE
1 (60 ECTS)	Fundamentos de Química y Análisis Químico (12)	
	Microbiología (6)	Bioquímica (6)
	Biología (6)	Fisiología (6)
	Matemáticas (6)	Fundamentos de Bromatología (6)
	Física (6)	Producción de Materias Primas (6)
2 (60 ECTS)	Fundamentos de Ingeniería Química (6)	Ciencia y Análisis de Aguas de Consumo y Bebidas (6)
	Toxicología (6)	Química y Bioquímica de los Alimentos (6)
	Ciencia y Análisis de Alimentos de Origen Vegetal (6)	Microbiología Industrial y Biotecnología (6)
	Ciencia y Análisis de Alimentos de Origen Animal (6)	Epidemiología y Control Sanitario en la Producción Primaria (6)
	Alimentación y Cultura (3)	
Economía, Gestión y Mercadotecnia en la Empresa Alimentaria (9)		
3 (60 ECTS)	Envasado de Alimentos (6)	Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos (6)
	Calidad Microbiológica de los Alimentos (6)	Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal (6)
	Ingeniería Alimentaria (12)	
	Higiene y Seguridad Alimentaria (12)	
	Nutrición Humana y Dietética (12)	
4 (60 ECTS)	Proyectos (6)	Trabajo Fin de Grado (9)
	Gestión de la Calidad en la Industria Alimentaria (6)	
	Normalización y Legislación Sanitaria (3)	
	Tecnología de los Alimentos de Origen Animal (9)	
	Prácticas Externas (9)	
	Nuevos Alimentos y Productos Dietéticos (6)	
	Tecnología Enológica y otras bebidas alcohólicas (6)	
	Técnicas de Producción Animal (6)	
	Restauración Colectiva (6)	
	Tecnología Medioambiental (6)	
	Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria (6)	
	Docencia Interdisciplinar en Industrias Alimentarias (6)	
Aguas Mineromedicinales (6)		

1 crédito ECTS equivale a 10 horas presenciales y 15 horas no presenciales

Los alumnos han de cursar 18 créditos optativos, de los 48 ofertados, para completar 249 créditos



Índice de contenidos

Estructura del plan de estudios	1
Relación de asignaturas primer curso	2
Coordinadores de asignaturas	3
Horarios y aulas	6
Calendario de clases teóricas y seminarios	8
Calendario de prácticas	12
Calendario de exámenes	16
Fichas de asignaturas	
Biología.....	18
Física	25
Matemáticas	30
Microbiología	37
Fundamentos de Química y Análisis Químico	45
Bioquímica	55
Fisiología	61
Fundamentos de Bromatología.....	66
Producción de Materias Primas	77
Calendario docente	85





Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO DE GRADO

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Primer Semestre**

CRÉDITOS (ECTS)

Microbiología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804272)	6
Biología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804273)	6
Matemáticas (CÓDIGO ASIGNATURA: 804275)	6
Física (CÓDIGO ASIGNATURA: 804276)	6

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Anual**

Fundamentos de Química y Análisis Químico (CÓDIGO ASIGNATURA: 804270)	12
--	----

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Segundo Semestre**

Bioquímica (CÓDIGO ASIGNATURA: 804274)	6
Fisiología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804277)	6
Fundamentos de Bromatología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804279)	6
Producción de Materias Primas (CÓDIGO ASIGNATURA: 804284)	6





Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

D. Pedro L. Lorenzo González

Decano de la Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3884

Fax: 394 3883

E-mail: decanato@vet.ucm.es

Dña. M^a Isabel Cambero Rodríguez

Vicedecana de Coordinación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3745

Fax: 394 3743

E-mail: icambero@vet.ucm.es

Profesores coordinadores

Coordinadora de primer curso: Dña. Raquel Pérez-Sen

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular IV

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3892

E-mail: rpsen@ucm.es

Asignatura: **FUNDAMENTOS DE QUÍMICA Y ANÁLISIS QUÍMICO**

D. José Antonio Campo Santillana

Dpto de Química Inorgánica I

Facultad de Ciencias Químicas

Tfno: 394 4337

E-mail: jacampo@ucm.es

Asignatura: **MICROBIOLOGÍA**

D. José Manuel Rodríguez Peña

Departamento de Microbiología II

Facultad de Farmacia

Tfno: 394 1748

E-mail: josemanu@farm.ucm.es



Asignatura: **BIOLOGÍA**

D. Carlos García Artiga

Unidad Docente de Zoología. Dpto. Fisiología (Fisiología Animal)

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3833

E-mail: cgartiga@vet.ucm.es

Asignatura: **BIOQUÍMICA**

Dña. Raquel Pérez-Sen

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular IV

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3892

E-mail: rpsen@vet.ucm.es

Asignatura: **MATEMÁTICAS**

Dña. Isabel Salazar Mendoza

Departamento de Producción Animal

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3770

E-mail: isalazar@vet.ucm.es

Asignatura: **FÍSICA**

Dña. Teresa García López de Sa (Teoría)

Departamento de Física Aplicada I (Sección Departamental)

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3819

E-mail: tgarcial@vet.ucm.es

Dña. Adelia Fortún García (Prácticas)

Departamento de Física Aplicada I (Sección Departamental)

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3815

E-mail: delifor@vet.ucm.es

Asignatura: **FISIOLOGÍA**

Dña. M^a Dolores Comas Rengifo

Dpto. Fisiología

Facultad de Medicina

Tfno: 394 7238/ 636271081

E-mail: lolacom@med.ucm.es

Asignatura: **FUNDAMENTOS DE BROMATOLOGÍA**

Dña. Araceli Redondo Cuenca

Departamento de Nutrición y Bromatología II

Facultad de Farmacia

Tfno: 394 1807-1694

E-mail: arared@farm.ucm.es



Asignatura: **PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS**

Vegetal

Dña. M^a Teresa de la Cruz Caravaca

Departamento de Edafología

Facultad de Farmacia

Tfno: 394 1760

E-mail: micruz@farm.ucm.es

Animal

Dña. Sara Lauzurica Gómez

Departamento de Producción Animal

Facultad de Veterinaria

Tfno: 394 3766

E-mail: saralauz@vet.ucm.es





GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
CURSO 2015-2016
PRIMER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA B3

1^{ER} SEMESTRE

(Docencia desde 21 septiembre de 2015 hasta 22 de Enero de 2016)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10 h	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	QUÍMICA	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
10-11 h	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
11-12 h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
12-13 h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA





GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
CURSO 2015-2016
PRIMER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA B3

2º SEMESTRE

(Docencia desde 15 de febrero de 2016 hasta 03 de junio de 2016)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10 h	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	QUÍMICA	QUÍMICA	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	QUÍMICA
10-11h	Actividades de evaluación continua/ Recuperación/otros	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS
11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios</i>	BIOQUÍMICA



CALENDARIO DE CLASES DOCENTES Y SEMINARIOS DEL PRIMER CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	
SEMANA 14-18/9	9-10h					BIENVENIDA ALUMNOS PRIMERO	
	10-11h						
	11-12h						
	12-13h						
SEMANA 1 21-26/9	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	APERTURACURSOS
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 2 28/9-2/10	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 3 5-9/10	9-10h	SAN FRANCISCO DE ASIS	QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h		MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h		FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 4 12-16/10	9-10h	12 OCTUBRE.	QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h		MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h		FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 5 19-23/10	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA	BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 6 26/10-30/10	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 7 2-6/11	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	Primer parcial Microbiología (12-14h)	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 8 9-13/11	9-10h	LA ALMUDENA	QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h		MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h		FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 9 16-20/11	9-10h	Examen Parcial Física	QUÍMICA	QUÍMICA	BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA	
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA	
SEMANA 10	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA	

CALENDARIO DE CLASES DOCENTES Y SEMINARIOS DEL PRIMER CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

23-27/11	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA
SEMANA 11 30/11-4/12	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA
SEMANA 12 7-11/12	9-10h		LA INMACULADA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
	10-11h			QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA		BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA		MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA
SEMANA 13 14-18/12	9-10h	Primer Parcial Química	QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA
SEMANA 21-25/12	9-10h	Actividades de Recuperación	VACACIONES NAVIDAD			
	10-11h					
	11-12h					
	12-13h					
SEMANA 4-8/1	9-10h	VACACIONES NAVIDAD				BIOLOGÍA
	10-11h					QUÍMICA
	11-12h					FÍSICA
	12-13h					MICROBIOLOGÍA
SEMANA 14 11-15/1	9-10h	Segundo parcial Microbiología	QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA
SEMANA 15 18-22/1	9-10h		QUÍMICA		BIOLOGÍA	BIOLOGÍA
	10-11h		MATEMÁTICAS	QUÍMICA	MATEMÁTICAS	QUÍMICA
	11-12h	FÍSICA	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	MATEMÁTICAS	FÍSICA
	12-13h	MICROBIOLOGÍA	FÍSICA	MICROBIOLOGÍA	(MICROBIOLOGÍA)	MICROBIOLOGÍA

CALENDARIO DE CLASES DOCENTES Y SEMINARIOS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1 15-19/2	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA
	10-11h	FISIOLOGÍA	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS		BIOQUÍMICA		BIOQUÍMICA
SEMANA 2 22-26/2	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h	BIOQUÍMICA	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Sem Fisiología (1-2) y Bioquímica (3-4)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Sem Fisiología (3-4) y Bioquímica (1-2)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 3 29/2-4/3	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Bioquímica(1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Bioquímica (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 4 7-11/3	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Prod Mat Prim (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Prod Mat Prim(3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 5 14-18/3	9-10h	Segundo Parcial Química	QUÍMICA	QUÍMICA		SEMANA SANTA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>SemFisiología (1-2) y Bioquímica (3-4)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Sem Fisiología (3-4) y Bioquímica (1-2)</i>	
SEMANA 21-25/3		SEMANA SANTA				
SEMANA 6 28/3- 1/4	9-10h	SEMANA SANTA	QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h		BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h		<i>Seminarios Fisiología (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Fisiología (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 7 4/4-8/4	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA
	10-11h	FISIOLOGÍA	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Fisiología (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Fisiología (3-4)</i>	BIOQUÍMICA

CALENDARIO DE CLASES DOCENTES Y SEMINARIOS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

SEMANA 8 11/4-15/4	9-10h	Parcial Bioquímica	QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Prod Mat Prim(1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Prod Mat Prim(3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 9 18-22/4	9-10h	Parcial Fisiología	QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA	Congreso CCVV???
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Prod Mat Prim (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Prod Mat Prim(3-4)</i>	
SEMANA 10 25-29/4	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Fisiología (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Fisiología (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 11 2-6/5	9-10h	2 de mayo	QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA	QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h		BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h		<i>Seminarios Bioquímica (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Bioquímica (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 12 9-13/5	9-10h	Parcial Producción de Materias Primas	QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Fisiología (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Fisiología (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 13 16-20/5	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Bioquímica (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Bioquímica (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
SEMANA 14 23-27/5	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS		BIOQUÍMICA		BIOQUÍMICA
SEMANA 15 30/5-3/6	9-10h		QUÍMICA	QUÍMICA		QUÍMICA
	10-11h		FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	FISIOLOGÍA	PRODUCCIÓN DE MAT PRIMAS
	11-12h	BROMATOLOGÍA	BIOQUÍMICA	BROMATOLOGÍA	FISIOLOGÍA	BROMATOLOGÍA
	12-13h	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	<i>Seminarios Fisiología (1-2)</i>	BIOQUÍMICA	<i>Seminarios Fisiología (3-4)</i>	BIOQUÍMICA
	15-18h				Parcial Química	

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL PRIMER CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 14-18/9						BIENVENIDA ALUMNOS PRIMERO
SEMANA 1 21-26/9	13-15h			Tut1-FIS 4 (13-15 h)	Tut1-FIS 3 (13-15 h)	APERTURA CURSO
	15-17h			Tut1-FIS 2 (15-17 h)	Tut1-FIS 1 (15-17 h)	
SEMANA 2 28/9-2/10	13-15h					
	15-17h					
SEMANA 3 5-9/10	13-15h	SAN FRANCISCO DE ASIS	Tut2-FIS 3 (13-15 h)	Tut2-FIS 2 (13-15 h)	Tut2-FIS 1 (13-15 h)	Tut2-FIS 4 (13-15 h)
	15-17h		BIOL 1-2(15-17 h)	BIOL 1-1(15-17 h)	BIOL 1-4 (15-17 h)	BIOL 1-3(15-17 h)
SEMANA 4 12-16/10	13-15h	12 OCTUBRE.				
	15-17h		BIOL 2-3(15-17 h)	BIOL 2-4 (15-17 h)	BIOL 2-1(15-17 h)	BIOL 2-2(15-17 h)
SEMANA 5 19-23/10	13-15h				FIS 4 (13-15 h)	FIS 4 (13-15 h)
	15-17h	BIOL 3-1(15-17 h)	BIOL 3-2(15-17 h)	BIOL 3-3(15-17 h)	BIOL 3-4(15-17 h)	
SEMANA 6 26/10-30/10	13-15h	FIS 4 (13-15 h)	FIS 4 (13-15 h)	FIS 4 (13-15 h)	FIS 2 (13-15 h)	FIS 2 (13-15 h)
	15-17h	BIOL 4-4(15-17 h)	BIOL 4-3(15-17 h)	BIOL 4-2(15-17 h)	BIOL 4-1(15-17 h)	
SEMANA 7 2-6/11	13-15h		FIS 2 (13-15 h)	FIS 2 (13-15 h)	FIS 2 (13-15 h)	FIS 3 (13-15 h)
	15-17h		BIOL 5-4(15-17 h)	BIOL 5-3(15-17 h)	BIOL 5-1(15-17 h)	BIOL 5-2(15-17 h)
SEMANA 8 9-13/11	13-15h	LA ALMUDENA.	FIS 3 (13-15 h)			
	15-17h		BIOL 6-2(15-17 h)	BIOL 6-1(15-17 h)	BIOL 6-3(15-17 h)	BIOL 6-4(15-17 h)
SEMANA 9 16-20/11	13-15h	FIS 1 (13-15 h)	FIS 1 (13-15 h)	FIS 1 (13-15 h)	FIS 1 (13-15 h)	FIS 1 (13-15 h)
	15-17h	BIOL 7-1(15-17 h)	BIOL 7-2(15-17 h)	BIOL 7-4(15-17 h)	BIOL 7-3(15-17 h)	
SEMANA 10 23-27/11	13-15h					
	15-18h	MICRO 3(15-18 h)	MICRO 3(15-18 h)	MICRO 3(15-18 h)	MICRO 3(15-18 h)	MICRO 3(15-18 h)
SEMANA 11 30/11-4/12	15-17h					BIOL 8-4(15-17 h)
	15-18h	MICRO 1(15-18 h)	MICRO 1(15-18 h)	MICRO 1(15-18 h)	MICRO 1(15-18 h)	MICRO 1(15-18 h)

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL PRIMER CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

SEMANA 12 7-11/12	13-15h		LA INMACULADA			
	15-17h			BIOL 8-1(15-17 h)	BIOL 8-2(15-17 h)	BIOL 8-3(15-17 h)
SEMANA 13 14-18/12	13-15h					
	15-18h	MICRO 2(15-18 h)	MICRO 2(15-18 h)	MICRO 2(15-18 h)	MICRO 2(15-18 h)	MICRO 2(15-18 h)
SEMANA 21-25/12	13-15h		VACACIONES NAVIDAD			
	15-18h					
SEMANA 4-8/1	13-15h	VACACIONES NAVIDAD				
	15-18h					
SEMANA 14 11-15/1	13-15h					
	15-18h					
SEMANA 15 18-22/1	13-15h					
	15-18h					

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1 15-19/2	14-17h				PMP-1 2 (14-17 h)	
	14:30-18:30	QUIM 1 (14:30-18:30)	QUIM 1 (14:30-18:30)	QUIM 1 (14:30-18:30)	QUIM 1 (14:30-18:30)	QUIM 1 (14:30-18:30)
	16:00-18:00h					FISIO-1 2 (16-18 h)
SEMANA 2 22-26/2	14-17h	PMP-1 1 (14-17 h)	PMP-1 3 (14-17 h)	PMP-1 4 (14-17 h)	PMP-2 3 (14-17 h)	
	14:30-18:30	QUIM 2 (14:30-18:30)	QUIM 2 (14:30-18:30)	QUIM 2 (14:30-18:30)	QUIM 2 (14:30-18:30)	QUIM 2 (14:30-18:30)
	16:00-18:00h	FISIO-1 3 (16-18 h)	FISIO-1 4 (16-18 h)	FISIO-1 1 (16-18 h)		FISIO-2 3 (16-18 h)
SEMANA 3 29/2-4/3	14-17h	PMP-2 2 (14-17 h)	PMP-2 4 (14-17 h)	PMP-2 1 (14-17 h)	PMP-3 4 (14-17 h)	
	14:30-18:30	QUIM 3 (14:30-18:30)	QUIM 3 (14:30-18:30)	QUIM 3 (14:30-18:30)	QUIM 3 (14:30-18:30)	QUIM 3 (14:30-18:30)
	16:00-18:00h	FISIO-2 4 (16-18 h)	FISIO-2 1 (16-18 h)	FISIO-2 2 (16-18 h)		FISIO-3 4 (16-18 h)
SEMANA 4 7-11/3	14-17h	PMP-3 1 (14-17 h)	PMP-3 2 (14-17 h)	PMP-3 3 (14-17 h)		
	14:30-18:30	QUIM 4 (14:30-18:30)	QUIM 4 (14:30-18:30)	QUIM 4 (14:30-18:30)	Jornadas de orientación profesional	Jornadas de orientación profesional
	16:00-18:00h	FISIO-3 2 (16-18 h)	FISIO-3 3 (16-18 h)	FISIO-3 1 (16-18 h)		
SEMANA 5 14-18/3	9:00-11:00h					SEMANA SANTA
	14:30-18:30	QUIM 4 (14:30-18:30)	QUIM 4 (14:30-18:30)			
	16:00-18:00h	FISIO-4 3 (16-18 h)	FISIO-4 1 (16-18 h)	FISIO-4 2 (16-18 h)	FISIO-4 4 (16-18 h)	
SEMANA 21-25/3		SEMANA SANTA				
SEMANA 6 28/3- 1/4	14:00-17:00h	SEMANA SANTA	PMP-1- (14-17 h)	PMP-1- (14-17 h)	PMP-1- (14-17 h)	
	16:00-18:00h		FISIO-5 4 (16-18 h)	FISIO-5 3 (16-18 h)	FISIO-5 2 (16-18 h)	FISIO-5 1 (16-18 h)
SEMANA 7 4/4-8/4	9-11h	Examen Prácticas Química				
	14-17h	PMP-2- (14-17 h)	PMP-2- (14-17 h)	PMP-2- (14-17 h)		
		BROM 1 (14-17 h)	BROM 1 (14-17 h)	BROM 1 (14-17 h)	BROM 1 (14-17 h)	BROM 1 (14-17 h)
14-17h	BIOQ 3 (14-17 h)	BIOQ 3 (14-17 h)	BIOQ 3 (14-17 h)	BIOQ 3 (14-17 h)	BIOQ 3 (14-17 h)	

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE 1er curso de CyTA 2015-2016

SEMANA 8 11/4-15/4	14-17h	PMP-3- (14-17 h)	PMP-3- (14-17 h)	PMP-3- (14-17 h)		
	14-17h	BROM 2 (14-17 h)	BROM 2 (14-17 h)			
	14-17h	BIOQ 4 (14-17 h)	BIOQ 4 (14-17 h)			
SEMANA 9 18-22/4	14-17h	PMP-4- (14-17 h)	PMP-4- (14-17 h)	PMP-4- (14-17 h)		Congreso CCVV???
	14-17h	BROM 3 (14-17 h)	BROM 3 (14-17 h)			
	14-17h	BIOQ 1 (14-17 h)	BIOQ 1 (14-17 h)			
SEMANA 10 25-29/4	14-17h	BROM 4 (14-17 h)	BROM 4 (14-17 h)			
	14-17h	BIOQ 2 (14-17 h)	BIOQ 2 (14-17 h)			
SEMANA 11 2-6/4		2 de mayo				
	15-18h		QUIM 4-Q (15-18)	QUIM 4-Q (15-18)	QUIM 3-Q (15-18)	QUIM 3-Q (15-18)
	15-18h				QUIM 4-F (15-18)	QUIM 4-F (15-18)
SEMANA 12 9-13/5						
	15-18h	QUIM 2-Q (15-18)	QUIM 2-Q (15-18)	QUIM 1-Q (15-18)	QUIM 1-Q (15-18)	
	15-18h	QUIM 3-F (15-18)	QUIM 3-F (15-18)	QUIM 2-F (15-18)	QUIM 2-F (15-18)	
SEMANA 13 16-20/5						
	15-18h		QUIM 1-F (15-18)	QUIM 1-F (15-18)		
SEMANA 14 23-27/5						
	15:30-17:30h				Examen Prácticas Química	
SEMANA 15 30/5-3/6						
	15-17h					



GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

CURSO 2015-2016

PRIMER CURSO

CALENDARIO de EXÁMENES

NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2015			
Día	Asignatura	Aula	Hora
4/11/15	Examen Parcial Microbiología	B3	12:00-14:00h
16/11/2015	Examen Parcial Física	B3	9:00-11:00h
14/12/2015	Primer Parcial Química	B3 (B4-A8)	9:00-11:00h

ENERO-FEBRERO 2016			
Día	Asignatura	Aula	Hora
11/1/16	Examen Parcial Microbiología	B3-B4	9:00-11:00h
27/1/16	Física	B3-B4	15:00-18:00h
1/2/16	Matemáticas	B3-B4	9:00-12:00h
4/2/16	Biología	B3-B4	9:00-12:00h
10/2/16	Microbiología	B3-B4	9:00-12:00h

MARZO-MAYO 2016			
Día	Asignatura	Aula	Hora
14/3/16	Segundo Parcial Química	B3-A4	9:00-11:00h
11/4/16	Parcial Bioquímica	B3-A4	9:00-11:00h
18/4/16	Parcial Fisiología	B3-A4	9:00-11:00h
9/5/16	Parcial Producción de Materias Primas	B3-A4	9:00-11:00h



JUNIO 2016			
Día	Asignatura	Aula	Hora
1/6/16	Tercer Parcial Química	B3/B4	15:00-18:00h
6/6/16	Fisiología	B3-B4	9:00-12:00h
9/6/16	Bromatología	B3-B4	15:00-17:00h
14/6/16	Producción de Materias Primas	B3-B4	9:00-12:00h
20/6/16	Bioquímica	B3-A8	9:00-12:00h
23/6/16	Química	B3-B4	9:00-12:00h

SEPTIEMBRE 2016			
Día	Asignatura	Aula	Hora
1/9/16	Química	B3	15:00-18:00h
2/9/16	Producción de Materias Primas	A4-A8	12:00-15:00h
5/9/16	Biología	B3	15:00-18:00h
7/9/16	Fisiología	B3	9:00-12:00h
8/9/16	Bromatología	B3	15:00-17:00h
9/9/16	Matemáticas	B3	15:00-17:00h
12/9/16	Física	A8	12:00-15:00h
14/9/16	Microbiología	B3	9:00-12:00h
16/9/16	Bioquímica	B3	15:00-17:00h

La franja horaria y aula de los exámenes que figuran en esta tabla son orientativas y deberán confirmarse en las convocatorias oficiales de examen de cada asignatura



FICHAS DOCENTES



1º Curso - Grado CYTA



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	BIOLOGÍA
SUBJECT	BIOLOGY

CODIGO GEA	804273
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Básica
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 1

FACULTAD	Veterinaria	
DPTO. RESPONSABLE	Fisiología (Fisiología Animal)	
CURSO	Primero	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3
PRÁCTICAS	1.6
SEMINARIOS	0.8
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0.3
EXÁMENES	0.3

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Carlos García Artiga	cgartiga@vet.ucm.es
PROFESORES	Juan Carlos Fontanillas Pérez	juancarlos@vet.ucm.es
	Concepción Pérez Marcos	cpmarcos@vet.ucm.es
	Isabel García-Cuenca Ariati	igarcicu@vet.ucm.es
	Ana Pérez Fuentes	
	Javier Pérez Fuentes	
	Román Elizalde Gómez	
	Carmen Cuellar Cariñanos	



BREVE DESCRIPTOR

- Bases biológicas de los procesos orgánicos: Organización de la vida: fundamentos químicos de la vida; organización celular y membranas biológicas Transferencia de energía en los seres vivos: metabolismo y respiración celular. Actividad celular y estructura nuclear: ciclo de la célula y reproducción celular; meiosis y reproducción sexual.
- Patrones mendelianos y cromosómicos de la herencia; estructura y función del ADN; regulación de la actividad de genes y mutaciones genéticas.
- Tipos de organización de los seres vivos: clasificación.
- Estructura y procesos vitales de los animales.
- Estructura y procesos vitales de las plantas.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

La adquisición de conocimientos básicos de Biología y de los grupos de interés bromatológico, estudiándose las características generales, así como la sistemática de los géneros y especies de mayor interés.

Conocer las bases biológicas de los procesos fisiológicos. Identificar y diferenciar las biomoléculas fundamentales en la estructura y metabolismo de los organismos vivos y conocer sus propiedades y funciones.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The acquisition of basic knowledge of biology and bromatological groups of interest, studying the general characteristics and systematics of genus and species of interest.

To understand the biological basis of physiological processes, and differentiate key biomolecules in the structure and metabolism of living organisms and the understanding of their properties and functions.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.



CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-B17. Definir la biología y demostrar sus conocimientos de sistemática. Plantear por qué se considera a la célula la unidad básica de la vida y conocer las características generales de las células procariotas y eucariotas.

CE-B18. Definir el término energía; conocer las reacciones metabólicas y transformaciones de energía.

CE-B19. Distinguir entre células haploides y diploides, y definir cromosomas homólogos.

CE-B20. Clasificar y enumerar los tres Dominios y los seis Reinos de organismos; describir la estructura de un Virus y compararla con una célula de vida libre; exponer las características de los organismos del Reino Protocista; describir las características distintivas del Reino Fungi.



CE-B21. Caracterizar biológicamente los principales grupos animales y plantas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Conocer las características generales de las células procariotas y eucariotas. Conocer y enumerar los tres Dominios y los seis Reinos de organismos. Saber caracterizar biológicamente los principales grupos animales y plantas.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

Tema 1. Definición de ser vivo y origen de la vida. Niveles de organización de los seres vivos. Clasificación zoológica. Reglas de nomenclatura zoológica. Clasificación botánica.

Tema 2. Constituyentes químicos de la vida. Agua, Glúcidos, Lípidos, Proteínas. Aminoácidos. Importancia biológica.

Tema 3. Vitaminas: Clasificación. Ácido nicotínico. Riboflavina. Ácido pantoténico. Ácido fólico. Biotina. Tiamina. Piridoxina. Vitamina B12. Ácido ascórbico. Vitamina A. Vitamina D. Vitamina E. Vitamina K.

Tema 4. La célula: La teoría celular. Células procariotas y eucariotas. Organización de las células eucariotas. Célula animal. Membrana plasmática. Uniones o contactos intercelulares. Hialoplasma. Ribosomas. Retículo endoplasmático.

Tema 5. Aparato de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Mitocondrias. Orgánulos microtubulares: Centriolo, cilios y flagelos. Inclusiones y vacuolas.

Tema 6. El núcleo. Morfología y estructura del núcleo interfásico. Membrana nuclear, nucleoplasma, cromatina y nucléolo. Cromosomas.

Tema 7. Ácidos nucleicos: Clasificación y función biológica de los ácidos nucleicos. Nucleótidos. Ácido desoxirribonucleico: portador de la información genética. El ácido ribonucleico. Tipos de ácido ribonucleico. Diferencias entre ADN y ARN. Síntesis del ARN. Expresión de la información genética.

Tema 8. La reproducción celular: El ciclo celular. Fases del ciclo celular. La división celular. Mitosis.

Tema 9. Meiosis y reproducción sexual. Fases de la meiosis. Consecuencias de la meiosis:



variación genética. Meiosis y ciclos biológicos.

Tema 10. Biología de la reproducción. Reproducción animal Sus tipos. Reproducción asexual, Reproducción sexual y gametos.

Tema 11. Fundamentos de la herencia: Concepto de gen. Fundamentos de genética mendeliana. Genotipo y fenotipo. Teoría cromosómica de la herencia. Determinación sexual. Herencia ligada al sexo. **Variaciones:** sus tipos. Clasificación de las mutaciones.

Tema 12. Tejidos animales: Clasificación. Tejidos de revestimiento y glandulares. Tejidos trofoconjuntivos. Tejidos contráctiles. Tejidos receptores y conductores.

Tema 13. Algas: Características generales. Ciclos biológicos. Clasificación e importancia en la nutrición humana.

Tema 14. Reino Fungi: Características y ciclo biológico. Sistemática.

División Zygomycota: Características y ciclo biológico.

División Ascomycota: Características y ciclo biológico.

División Basidiomycota: Características y ciclo biológico.

Tema 15. Tipo Moluscos: Sinopsis sistemática. Clase Gasterópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.

Tema 16. Clase Bivalvos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.

Tema 17. Clase Cefalópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática

Tema 18. Tipo Artrópodos: Características generales. Tegumento. Segmentos y apéndices. Anatomía interna. Sistema nervioso. Órganos de los sentidos. Reproducción. Sinopsis sistemática.

Tema 19. Subtipo Crustáceos: Caracteres diferenciales. Apéndices. Anatomía interna. Órganos de los sentidos. Reproducción. Clase Branquiópodos, Maxilópodos y Malacostráceos.

Tema 20. Organismos biológicos contaminantes de los alimentos.

Tema 21. Tipo Equinodermos. Caracteres generales. Especies de interés alimentario.

Tema 22. Clase Cefalaspídomorfos (Agnatos): Caracteres generales. Especies de interés bromatológico. Clase Condrictios: Caracteres generales. Sistemática.

Tema 23. Clase Osteictios. Caracteres generales. Sistemática.

Tema 24. Clase Anfibios. Caracteres generales. Sistemática. Especies de interés.

Tema 25. Clase Aves. Características generales. Órdenes de interés.



Tema 26. Clase Mamíferos. Características generales. Órdenes de interés.

Tema 27. Célula vegetal: estructura y composición. Los plastos y sus pigmentos. Morfología, estructura origen y desarrollo de los cloroplastos. Relación entre plastos y mitocondrias. Tejidos vegetales, clasificación.

Tema 28. La nutrición autótrofa. Asimilación fotosintética del carbono, del nitrógeno, del azufre y del fósforo. Quimiosíntesis del carbono. Asimilación del nitrógeno elemental por bacterias y leguminosas.

Tema 29. Gimnospermas. Características generales y reproducción. Ciclo biológico. Clasificación. Especies de interés bromatológico.

Tema 30. Angiospermas. Características generales y reproducción. Ciclo biológico. Clasificación. Especies de interés bromatológico.

PROGRAMA PRÁCTICO

- BIO 1.-** Microscopía. Palinología y observación de plastos.
- BIO 2.-** Malacología y zootomía de Gasterópodos.
- BIO 3.-** Malacología y zootomía de Bivalvos.
- BIO 4.-** Malacología y zootomía de Cefalópodos.
- BIO 5.-** Zootomía de Astácidos.
- BIO 6.-** Zootomía de Salmónidos.
- BIO 7.-** Identificación de Artrópodos contaminantes de alimentos.
- BIO 8.-** Identificación de peces comerciales.
- BIO 9.-** Observación de los procesos de mitosis.
- BIO 10.-** Identificación de productos vegetales.

METODO DOCENTE

- Enseñanza mediante sesiones presenciales de los conceptos y contenidos de la asignatura.
- Clases prácticas de laboratorio.
- Realización de trabajos
- Tutorías individuales y realización de exámenes.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CE-B17, CE-B18, CE-B19, CE-B20, CE-B21



Prácticas	CE-B19, CE-B20, CE-B21
Seminarios	CE-B20, CE-B21
Tutorías	CE-B17, CE-B18, CE-B19, CE-B20, CE-B21
Examen	CE-B21

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Presentación de trabajos sobre uno o varios de los temas del programa.
Se valorarán las actitudes, habilidades y conocimientos obtenidos en prácticas de laboratorio.
Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos mediante la realización de pruebas escritas de respuesta corta para valorar la capacidad de expresión, razonamiento, síntesis, análisis y de relación de las distintas partes del programa.
Será necesario alcanzar un mínimo de un 40% en cada uno de los bloques.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

Mader, S.S., Biología, 9ª Edición, Editorial McGraw-Hill,
Solomon, E.P.; Berg, L.R. y Martin, D.W., Biología, 8ª Edición, Editorial McGraw-Hill,
Karp, G., Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos, 5ª Edición, Editorial McGraw-Hill,
Curtis, H.; Barnes, S.; Schnek, A. y Massarini, A., Biología, 7ª Edición, Editorial Médica Panamericana,
Nelson, D.L. / Cox, M.M. "Lehninger. Principios de Bioquímica". Ed. Omega.
Barnes, R. Ruppert, E.E. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana.
Hickman, P.C. y col. Zoología. Ed. Interamericana.
Izco, J y col. Botánica. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
Richard, C.; Brusca Garay. Invertebrados, Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
Kenneth, V. Vertebrados, anatomía comparada, función y evolución. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	FÍSICA
SUBJECT	PHYSICS

CODIGO GEA	804276
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BASICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 1

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	FÍSICA APLICADA I
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3
PRÁCTICAS	1
SEMINARIOS	1
TRABAJOS DIRIGIDOS	0
TUTORÍAS	0,5
EXÁMENES	0,5

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	TERESA GARCÍA LÓPEZ DE SA ADELIA FORTÚN GARCÍA	tgarcial@vet.ucm.es delifor@vet.ucm.es
PROFESORES	Teresa García López de Sa	tgarcial@vet.ucm.es
	Adelia Fortún García	delifor@vet.ucm.es
	Jesús Martín Checa	jesuscar@pdi.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR
Esta asignatura proporciona los conceptos necesarios para entender las propiedades físicas de los alimentos y abordar el estudio de los procesos industriales de la tecnología alimentaria.



REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Conocer y utilizar adecuadamente las magnitudes físicas y las unidades de medida que caracterizan la materia orgánica y los alimentos.
- Familiarizarse con la medición experimental y captar la importancia de la precisión de los resultados obtenidos.
- Saber relacionar, según las leyes de la dinámica, el movimiento de los sistemas físicos y las fuerzas aplicadas, con especial referencia a la industria alimentaria.
- Entender los conceptos de trabajo, energía y potencia, así como los principios de conservación.
- Conocer las propiedades elásticas de los diversos materiales.
- Comprender las leyes que rigen el movimiento y las propiedades mecánicas de los distintos tipos de fluidos, con especial atención a la tecnología alimentaria.
- Familiarizarse con estudios calorimétricos y con los balances de trabajo y calor en máquinas térmicas y de refrigeración.
- Saber utilizar las leyes que rigen los cambios de estado.
- Entender los conceptos básicos de la electrostática y de los circuitos eléctricos.
- Comprender los fenómenos ondulatorios, tanto mecánicos como electromagnéticos.
- Captar el uso de dispositivos ópticos y de ultrasonidos en el análisis de alimentos.
- Conocer los distintos tipos de radiaciones y su uso en la industria alimentaria.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

- Know and use appropriate physical magnitudes and units of measure that characterize organic matter and foods.
- Become familiar with experimental measurement and grasp the importance of the accuracy in the results obtained.
- Be able to relate movement of physical systems and the applied forces, according to dynamics laws, and making particular emphasis on the food industry.
- Understand the concepts of work, energy and power, as well as the principles of conservation.
- Know the elastic properties of different materials.
- Comprehend the laws governing movement and mechanical properties of different types of fluids, making special emphasis on food technology.
- Become familiar with calorimetry studies and the work and heat balances in thermal and cooling machines.
- Know how to use the laws governing status changes.
- Understand the basics of electrostatics and electric circuits.
- Comprehend both mechanical and electromagnetic wave phenomena.
- Realize the use of optical and ultrasound devices in food analysis.
- Distinguish the different types of radiation and their use in food industry.



COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias. (En esta asignatura se valorará la parte específica de la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial y su relación con otras ciencias)
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas. (En esta asignatura se desarrollará la parte de trabajar en equipo).

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-F1. Distinguir entre escalares y vectores.
- CE-F2. Demostrar conocimientos básicos de Mecánica incluidos los principios de conservación y los equilibrios mecánicos.
- CE-F3. Describir los campos de fuerzas.
- CE-F4. Aplicar los principios de conservación en fluidos, y sobre estática y dinámica de fluidos
- CE-F5. Distinguir las fuerzas de fricción tanto en masas discretas como en fluidos.
- CE-F6. Describir los campos eléctricos, propiedades eléctricas de la materia, electrodinámica y los circuitos eléctricos.
- CE-F7. Demostrar conocimientos básicos de magnetismo y de propiedades magnéticas de la materia.
- CE-F8. Aplicar los fundamentos de la termodinámica como ciencia del calor y también de otros tipos de energía.
- CE-F9. Describir las bases conceptuales y matemáticas del movimiento ondulatorio tanto de ondas mecánicas o de presión como de ondas electromagnéticas.
- CE-F10. Demostrar conocimientos básicos de óptica geométrica, y de la teoría corpuscular de la luz y de las radiaciones.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Identificar magnitudes y unidades de medida utilizadas en Ciencia y Tecnología de los alimentos y realizar medidas experimentales. Expresar y representar gráficamente los resultados obtenidos de forma correcta.
- Aplicar adecuadamente las leyes de la dinámica en la resolución de problemas de movimiento en sistemas físicos y de fuerzas en la industria alimentaria, así como calcular trabajo, energía y potencia, y asociar los principios de conservación.
- Enumerar las leyes que rigen el movimiento y propiedades mecánicas de los distintos fluidos y desarrollarlas en problemas de la industria alimentaria.



- Definir la elasticidad de los materiales y aplicarlo a la resolución de problemas y a su medida en el laboratorio.
- Explicar las leyes que rigen los cambios de estado, hacer cálculos calorimétricos y de balances de trabajo y calor en máquinas térmicas y de refrigeración.
- Aplicar los conocimientos de electricidad, de fenómenos ondulatorios y de radiaciones a la resolución de problemas relacionados con la industria alimentaria.
- Identificar los dispositivos ópticos y de ultrasonidos utilizados en el análisis de alimentos.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

- **Introducción.** Características físicas de la materia orgánica y de los alimentos. La Física en la industria alimentaria. Magnitudes físicas y dimensiones. Sistemas de unidades. Cálculo de errores. Vectores y álgebra de vectores. Nociones de cálculo vectorial.
- **Mecánica.** Cinemática. Velocidad y aceleración. Movimiento circular y armónico simple. Dinámica. Leyes de Newton. Trabajo y energía. Rotación. Par de fuerzas, momento angular y momento de inercia. Elasticidad. Plasticidad. Materiales viscoelásticos. Biomateriales.
- **Fluidos.** Ecuación fundamental de la hidrostática. Principios de Pascal y Arquímedes. Hidrodinámica. Ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Fluidos newtonianos y no-newtonianos. Viscosímetros. Reología de fluidos viscoelásticos y semisólidos. Centrifugación. Tensión superficial. Capilaridad. Formación de emulsiones.
- **Termodinámica.** Calorimetría. Transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Mecanismos combinados de transmisión de calor. Primer Principio de Termodinámica. Segundo Principio. Entalpía y reacciones químicas. Máquinas térmicas. Refrigeración. Transiciones de fase. Ecuación de Clapeyron.
- **Electricidad y Magnetismo.** Carga y campo eléctrico. Ley de Coulomb. Potencial. Capacidad de un conductor. Condensadores. Intensidad de corriente. Ley de Ohm. Efecto Joule. Campos magnéticos creados por cargas móviles y por corrientes. Fuerzas magnéticas sobre corrientes. Solenoides. Materiales ferromagnéticos e imanes. Corrientes alternas.
- **Fenómenos ondulatorios.** Introducción general al movimiento ondulatorio. Ondas electromagnéticas. Luz. Óptica física. Polarización. Microondas. Espectroscopía. Sonidos y ultrasonidos.
- **Radiaciones.** Tipos de radiación. Actividad de una sustancia radiactiva. Interacción con la materia y atenuación de la radiación. Efectos sobre la materia orgánica. Dosis absorbida y eficacia biológica. Aplicaciones en la industria alimentaria.

PROGRAMA PRÁCTICO

Laboratorio: Elasticidad. Efecto Venturi. Calor específico de líquidos. Ley de Ohm. Longitud de onda de una perturbación sonora.

Seminarios y Tutorías: Unidades de medida, conceptos generales de las prácticas del laboratorio y resolución de ejercicios relacionados con el programa teórico.



METODO DOCENTE

Clases teóricas: Se impartirán clases magistrales en las que se expondrán los fundamentos teóricos, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.

Seminarios y Tutorías: Resolución de problemas y supuestos teóricos, se usarán también métodos interactivos. Además, se impartirán conceptos básicos necesarios para el desarrollo de aspectos teóricos y para la realización de las prácticas.

Laboratorios: Prácticas de laboratorio relacionadas directamente con los aspectos teóricos.

Examen: Pruebas escritas u orales para la evaluación.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-2, CG-5, CT-6, CE-F1, CE-F2, CE-F3, CE-F4, CE-F5, CE-F6, CE-F7, CE-F8, CE-F9, CE-F10
Prácticas	CG-2, CG-5, CT-6, CT-7, CE-F2, CE-F4, CE-F6, CE-F8, CE-F9
Seminarios	CG-2, CG-5, CT-6, CT-7, CE-F1, CE-F2, CE-F3, CE-F4, CE-F5, CE-F6, CE-F7, CE-F8, CE-F9, CE-F10.
Tutorías	CG-2, CG-5, CT-6, CT-7, CE-F2, CE-F4, CE-F6, CE-F8, CE-F9
Examen	CG-2, CG-5, CT-6, CE-F1, CE-F2, CE-F3, CE-F4, CE-F5, CE-F6, CE-F7, CE-F8, CE-F9, CE-F10

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los conocimientos teóricos se evaluarán mediante dos exámenes parciales eliminatorios. Las prácticas de laboratorio se evaluarán por la asistencia y el trabajo realizado en las mismas. Para superar la asignatura se necesita obtener en las pruebas un mínimo 5 sobre 10, tanto en los exámenes parciales como en el laboratorio. La nota final estará formada por un 70% de la nota media de los exámenes parciales, un 20% de la nota del laboratorio y un 10% de los trabajos realizados en seminarios y tutorías. También se tendrá en cuenta el aprovechamiento del alumno en clase.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Cussó F. (2004), Física de los procesos biológicos. Ed Ariel.
- Figura, I.O. y Teixeira, A.A. (2010), Food Physics. Springer Verlag.
- Giancoli D. C. (2008), Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna. Pearson Educación.
- Jou D. (2009), Física para ciencias de la vida. McGraw-Hill
- Sears F. W. (2009), Física Universitaria. Pearson Educación.
- Serway R. A. y Faughn J.S. (2005), Fundamentos de Física. Ed. Paraninfo Thomson Learning.
- Serway R. A. (2009), Física para Ciencias e Ingeniería. CENGAGE Learning.
- Tipler P. A. (2010), Física para la Ciencia y la Tecnología. Ed. Reverté.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	MATEMÁTICAS
SUBJECT	MATHEMATICS

CODIGO GEA	804275
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 1

FACULTAD	VETERINARIA	
DPTO. RESPONSABLE	PRODUCCIÓN ANIMAL	
CURSO	1º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	4
PRÁCTICAS	
SEMINARIOS	1,5
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0,3
EXÁMENES	0,2

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Isabel Salazar Mendoza	isalazar@vet.ucm.es
PROFESORES	Isabel Salazar Mendoza	isalazar@vet.ucm.es



BREVE DESCRIPTOR

Cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, métodos numéricos y estadística.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda haber cursado la asignatura de Matemáticas II del bachillerato de Ciencias de la Salud B o del Bachillerato de Ciencias e Ingeniería.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Introducir a los alumnos en las nociones fundamentales del cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, métodos numéricos y estadística, como herramientas básicas necesarias en el desarrollo de otras asignaturas de la titulación.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To introduce the students to the fundamental notions of differential and integral calculus, linear algebra, numerical methods and statistic, as basic tools needed to develop other subjects of the degree.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

Esta asignatura contribuye principalmente a adquirir la parte de la competencia referente a la relación de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos con otras ciencias.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.



En esta asignatura se trabaja solo la siguiente parte de esta competencia:

Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-M1. Manejar el cálculo con vectores, matrices y determinantes.

CE-M2. Aplicar conceptos de álgebra lineal para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

CE-M3. Calcular derivadas y derivadas parciales.

CE-M4. Calcular extremos de funciones de una variable y saber aplicar geoméricamente el concepto de derivada.

CE-M5. Calcular integrales indefinidas, definidas e impropias y saber aplicar el significado geométrico de una integral.

CE-M6. Manejar los fundamentos de funciones de varias variables y gradientes.

CE-M7. Manejar conceptos básicos de resolución numérica de ecuaciones lineales y no lineales.

CE-M8. Resolver analíticamente ecuaciones diferenciales sencillas y manejar conceptos básicos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales.

CE-M9. Aplicar la teoría de probabilidades a sistemas reales donde interviene el azar.

CE-M10. Manejar fundamentos de optimización.

CE-M11. Manejar conceptos básicos de regresión y correlación.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)



RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Calcular, aplicar e interpretar derivadas, derivadas parciales, gradiente e integrales.
- Resolver analíticamente ecuaciones diferenciales sencillas.
- Operar con matrices y determinantes.
- Plantear y resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas de programación lineal aplicando los conceptos básicos del álgebra lineal.
- Utilizar métodos de resolución numérica de ecuaciones.
- Resolver e interpretar problemas de probabilidad, especialmente de probabilidad condicionada, y calcular, aplicar e interpretar la recta de regresión lineal y el coeficiente de correlación.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

- 1. Derivada y diferencial.** Derivada de una función en un punto y función derivada. Propiedades. Diferencial de una función. Interpretación geométrica. Derivadas y diferenciales sucesivas. Aplicaciones. Extremos de funciones de una variable.
- 2. Funciones de varias variables.** Derivadas direccionales y parciales. Gradiente. Interpretación geométrica. Derivadas parciales de orden superior.
- 3. Integración.** Integral definida e indefinida. Propiedades. Métodos de integración. Aplicaciones de la integral definida.
- 4. Ecuaciones diferenciales ordinarias.** Generalidades. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 5. Matrices y determinantes.** Concepto de matriz. Diferentes tipos de matrices. Operaciones con matrices. Matriz inversa. Rango de una matriz. Determinante de una matriz cuadrada. Propiedades de los determinantes. Cálculo del determinante. Aplicación de los determinantes al cálculo de la matriz inversa y al cálculo del rango de una matriz.
- 6. Sistemas de ecuaciones lineales.** Definición. Expresión matricial de un sistema. Clasificación de sistemas. Existencia de soluciones: teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas equivalentes. Resolución del sistema: método de Gauss, regla de Cramer y método de la matriz inversa.
- 7. Optimización lineal.** Programación lineal bidimensional. Teorema fundamental. Resolución de un problema de programación lineal. Método del simplex. Problema dual.



8. **Resolución numérica de ecuaciones lineales y no lineales.** Método de la bisección. Método de Newton-Raphson. Método iterativo del punto fijo.
9. **Probabilidad.** Concepto y propiedades. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Modelos de probabilidad.
10. **Regresión y correlación.** Rectas de regresión. Varianza residual. Coeficiente de correlación muestral.

PROGRAMA PRÁCTICO (Seminarios)

Los seminarios consistirán en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con cada uno de los temas que constituyen el programa teórico.

METODO DOCENTE

-- **Clases teóricas:** Exposiciones magistrales de los contenidos teóricos del programa, utilizando ejemplos para su mejor comprensión e incentivando la participación del alumnado en clase.

-- **Seminarios:** consistirán en la realización, por parte del alumno, de una serie de ejercicios de aplicación directa de los conceptos teóricos explicados, y de la posterior corrección de los mismos por parte del profesor.

El profesor asesorará el desarrollo de las diferentes actividades del aprendizaje mediante tutorías presenciales.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CE-M1, CE-M2, CE-M3, CE-M4, CE-M5, CE-M6, CE-M7, CE-M8, CE-M9, CE-M10 y CE-M11
Prácticas	
Seminarios	CE-M1, CE-M2, CE-M3, CE-M4, CE-M5, CE-M6, CE-M7, CE-M8, CE-M9, CE-M10, CE-M11, CG-T2, CG-T5, CG-T6 y CG-T7.
Tutorías	CE-M1, CE-M2, CE-M3, CE-M4, CE-M5, CE-M6, CE-M7, CE-M8, CE-M9, CE-M10, CE-M11, CG-T2, CG-T5, CG-T6 y CG-T7.
Examen	CE-M1, CE-M2, CE-M3, CE-M4, CE-M5, CE-M6, CE-M7, CE-M8, CE-M9, CE-M10, CE-M11, CG-T5 y CG-T6.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

-- **Examen final escrito:** que consistirá en resolver 4 o 5 cuestiones teórico-prácticas relacionadas con el programa. Se valorará el planteamiento, la explicación de los distintos pasos del desarrollo y la interpretación de los resultados. Representará el 90% de la nota final.

-- **Evaluación continua:** Se valorará la participación del alumno mediante la entrega de ejercicios, la asistencia y la actitud en las distintas actividades formativas. Representará el 10% de la nota final, siempre y cuando se haya aprobado el examen final.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Antes del inicio de cada tema se dejará, en el Campus Virtual, un resumen del mismo, con objeto de que el alumno disponga con antelación de los puntos fundamentales a desarrollar, para un mejor seguimiento de las clases. Igualmente se dejará, en esta plataforma, toda la información relativa a la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Burgos, J. (1997). Álgebra lineal. McGraw-Hill.
- García, A., García, F., Gutiérrez, A. López, A., Rodríguez, G. y De la Villa, A. (1998). Cálculo I: Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Clagsa.
- García, A., Lopez, A., Rodriguez, G., Romero, S. y De la Villa. (1996). Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables. Clagsa.
- Edwards, C. H. y Penney, D. (1994). Ecuaciones diferenciales elementales. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Mocholí, M. y sala, R. (1993). Programacion lineal: metodología y problemas. Tebar Flores, Madrid.
- Burden, R. L. y Faires, J. D. (2002). Análisis Numérico. International Thomson.
- De la Horra, J. (2003). Estadística Aplicada. Díaz de Santos.



--



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	MICROBIOLOGÍA
SUBJECT	MICROBIOLOGY

CODIGO GEA	804272
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 1

FACULTAD	FARMACIA
DPTO. RESPONSABLE	MICROBIOLOGÍA II
CURSO	PRIMERO
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3,7
PRÁCTICAS	1,5
SEMINARIOS	0,6
TUTORÍAS / EXÁMENES	0,2

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Jose Manuel Rodríguez Peña	josemanu@farm.ucm.es
PROFESORES	Rebeca Alonso Monge	realonso@farm.ucm.es
	Isabel Rodríguez Escudero	isabelre@farm.ucm.es
	Juan García	jjgarc01@pdi.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR
Estudio general de la biología de microorganismos y parásitos; su taxonomía, propiedades estructurales, fisiológicas, genéticas y genómicas. Procesos de control del crecimiento microbiano. Estudio de los principales microorganismos y parásitos que interaccionan con la



salud humana (especialmente los que se transmiten por consumo de alimentos, y los relacionados con el deterioro de los alimentos).

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Formación equivalente al Bachillerato de la rama Bio-Sanitaria

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Se pretende que el alumno obtenga al finalizar la asignatura una visión general de los diferentes microorganismos: bacterias, arqueas, virus, hongos y parásitos microscópicos. Conocer sus diferentes estructuras, genética y mecanismos de interacción con el hospedador; así mismo, profundizar en los diferentes métodos de control del crecimiento microbiano. Dentro de los diferentes grupos taxonómicos estudiados, se pretende focalizar en el estudio de aquellos de importancia clínica e industrial (incluyendo estos últimos los relacionados con la tecnología alimentaria).

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

We pretend that after finishing this subject, the student will be able to discern among the different microorganisms. They will acquire the capabilities to make differential staining procedures and how to use a microscope. The students will know how are the various structures of the different microorganisms, how they must be cultured, how is their metabolism and growth and finally, the different methods to control their growth by sterilization procedures. An overview of the main pathogenic microorganisms and a brief description of the infectious and parasitic diseases produced will be analyzed. The main groups of antimicrobial agents are described. Moreover, the utility of the microorganisms in the alimentary industry will also be examined

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los



consumidores.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-B1. Describir la naturaleza y características generales de los microorganismos y parásitos.

CE-B2. Demostrar conocimientos de la diversidad de microorganismos y parásitos y los fundamentos de su taxonomía.

CE-B3. Aplicar la metodología de observación, cultivo e identificación de agentes infecciosos y estimar el riesgo biológico asociado.

CE-B4. Diferenciar las características del crecimiento microbiano y los métodos para su control.

CE-B5. Conocer los mecanismos de variabilidad genética en microorganismos.

CE-B6. Clasificar los principales grupos microbianos de utilidad en biotecnología alimentaria.

CE-B7. Clasificar los principales grupos microbianos y de parásitos e identificar los factores que influyen en su desarrollo.

CE-B8. Describir los mecanismos de acción de antimicrobianos y antiparasitarios y los mecanismos de resistencia.

CE-B9. Demostrar conocimientos de los fundamentos del control de calidad microbiológico y parasitológico en el laboratorio y su aplicación en la industria alimentaria.

CE-B10. Utilizar los diferentes soportes de información sobre Microbiología y Parasitología.

CE-B11. Reconocer los principales grupos de microorganismos y parásitos y comprender la importancia de su relación con el ser humano.

CE-B12. Manejar de forma apropiada los microorganismos en el laboratorio en condiciones asépticas y de seguridad biológica.



- CE-B13. Aplicar los protocolos de esterilización, desinfección y antisepsia.
- CE-B14. Conocer las aplicaciones de los microorganismos en biotecnología alimentaria.
- CE-B15. Conocer los microorganismos y parásitos causantes de enfermedades infecciosas transmisibles por alimentos.
- CE-B16. Realizar observaciones, cultivos e identificar agentes infecciosos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Capacidad para reconocer los principales grupos taxonómicos de microorganismos y parásitos y comprender la importancia de su relación con el ser humano.
- Manejo apropiado de los microorganismos en el laboratorio en condiciones asépticas y de seguridad biológica.
- Conocimiento de los criterios de aplicación y protocolos de esterilización, desinfección y antisepsia.
- Adquirir conocimientos básicos de genética y genómica microbiana.
- Conocimiento de aplicaciones de los microorganismos en biotecnología alimentaria.
- Conocimiento de los microorganismos y parásitos causantes de enfermedades infecciosas transmisibles por agua y alimentos.
- Adquisición de experiencia práctica en la observación, cultivo y técnicas de identificación de agentes infecciosos.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA, MÉTODOS DE OBSERVACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 1. Introducción a la Microbiología. Breve historia de la Microbiología. Microscopía y observación de microorganismos.

Tema 2. La pared celular y membrana citoplasmática: estructura y función. Cápsulas y estructuras de superficie. Adhesión, movilidad y secreción.

Tema 3. El citoplasma y estructuras internas de la célula microbiana. Inclusiones y sustancias de reserva. Esporulación bacteriana y germinación de endosporas. Esporas microbianas.

Tema 4. Estructura de los microorganismos eucarióticos. Comparación con la célula procariótica de hongos y parásitos.



BLOQUE 2: NUTRICIÓN, METABOLISMO Y CRECIMIENTO MICROBIANOS

Tema 5. Nutrición y metabolismo microbiano. Clasificación de los microorganismos según sus fuentes de carbono, energía y electrones.

Tema 6. Crecimiento y cultivo microbiano. Influencia de los factores físico-químicos en el crecimiento microbiano.

BLOQUE 3: VIROLOGÍA

Tema 7. Estructura de los virus. Bacteriófagos, ciclo lítico y lisogénico. Virus que infectan células de animales: efectos citopáticos, latencia, persistencia y oncogenicidad.

BLOQUE 4: CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 8. Control de los microorganismos. Cinética de muerte y parámetros que definen la letalidad. Higienización, desinfección, antisepsia y esterilización.

BLOQUE 5: GENÓMICA Y GENÉTICA MICROBIANAS

Tema 9. Genómica microbiana y variabilidad genética en microorganismos: mutación y recombinación. Significado evolutivo de las mutaciones: mutación y adaptación.

Tema 10. Transmisión horizontal de información genética en procariotas. Transformación bacteriana. Conjugación bacteriana. Transducción generalizada y especializada.

Tema 11. Modificación genética de microorganismos. Métodos clásicos: mutagénesis y recombinación. Técnicas básicas de DNA recombinante. Vectores: plásmidos, cromosomas artificiales y fagos. Expresión heteróloga.

BLOQUE 6: INTERACCIÓN MICROORGANISMO- HOSPEDADOR

Tema 12. Tipos de asociaciones biológicas. Microorganismos patógenos, comensales y oportunistas. Parasitismo. Tipos de parásitos y de hospedadores. Contacto parásito-hospedador. Vías de entrada, establecimiento y salida de los microorganismos y parásitos. Efectos de los parásitos sobre sus hospedadores.

Tema 13. Infección y enfermedad infecciosa. Transmisión y mecanismos de defensa frente a la enfermedad infecciosa. Postulados de Koch. Epidemias, endemias y pandemias. Control de las enfermedades infecciosas. Inmunización activa. Tipos de vacunas según su



composición.

BLOQUE 7: ANTIBIÓTICOS Y QUIMIOTERÁPICOS

Tema 14. Quimioterapia de la infección. Sensibilidad y resistencia a antibióticos. Antibiograma. Bases bioquímicas y genéticas de la resistencia.

Tema 15. Inhibidores de la síntesis del péptido glicano. Inhibidores de la síntesis proteica. Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos. Antimetabolitos y otros agentes. Mecanismos de acción y de resistencia.

Tema 16. Antivíricos, antifúngicos y antiparasitarios, grupos principales y mecanismo de acción y de resistencia.

BLOQUE 8: DIVERSIDAD MICROBIANA

Tema 17. Dominios fundamentales y diversidad en el mundo microbiano. Taxonomía: clasificación, nomenclatura e identificación. Diversidad procariótica: Dominios *Archaea* y *Bacteria*. Diversidad bacteriana en habitats extremos (*Deinococcus-Thermus*). Diversidad del metabolismo energético en bacterias ambientales.

Tema 18. Bacterias Gram negativas, Phylum Proteobacteria: α -Proteobacterias, Bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium*, *Azospirillum*) y patógenos de plantas (*Agrobacterium*). Bacterias acéticas de utilidad en industria alimentaria (*Acetobacter*, *Gluconobacter*). Patógenos intracelulares *Rickettsia* y *Brucella*. β -proteobacterias, *Neisseria*, *Bordetella*. γ -proteobacterias, *Legionella*, *Coxiella*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pasteurella*, *Haemophilus*. Enterobacterias: *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*. ϵ -proteobacterias, *Campylobacter* y *Helicobacter*. Otras bacterias Gram negativas no incluidas en el Phylum Proteobacteria: *Chlamydia* y *Clamydophila*. Espiroquetas.

Tema 19. Bacterias Gram positivas de bajo contenido G+C (phylum *Firmicutes*). *Clostridium*. neurotoxina botulínica y botulismo. Tétanos. *Cl. perfringens* como indicador fecal. *Bacillus*: importancia industrial, en control biológico de plagas, en clínica y en intoxicaciones alimentarias. *Listeria* y listeriosis. Estafilococos: *Staphylococcus aureus* como microorganismo modelo de estudio e importancia clínica. Bacterias lácticas de importancia en la industria alimentaria: *Lactobacillus* y *Lactococcus*. Los estreptococos: características generales e importancia en la microbiota humana y en clínica: *S. pyogenes*; *S. pneumoniae* y la neumonía. Bacterias sin pared celular: micoplasmas.

Tema 20. Bacterias Gram positivas de alto contenido G+C: Phylum *Actinobacteria*. Actinobacterias típicas (*Actinomyces*, *Propionibacterium*,



Bifidobacterium). Corinebacterias. *C. diphtheriae*. Bacterias filamentosas productoras de antibióticos (*Streptomyces*). Bacterias ácido-alcohol-resistentes *Mycobacterium tuberculosis* y *leprae*.

Tema 21. Fundamentos de la clasificación de los hongos microscópicos. Principales características estructurales y fisiológicas: zigomicetos, ascomicetos (*Saccharomyces*, *Candida*, *Aspergillus* y *Penicillium*) y basidiomicetos. Importancia ambiental, sanitaria e industrial.

Tema 22. Taxonomía de virus (I). Biodiversidad de los virus. Fundamentos de la clasificación de los virus. Virus con DNA que afectan al ser humano: *Poxviridae*, *Herpesviridae*, *Hepadnaviridae*, *Adenoviridae*, *Papillomaviridae*, *Polyomaviridae* y *Parvoviridae*.

Tema 23. Taxonomía de virus (II). Virus con RNA que afectan al ser humano: *Picornaviridae*, *Caliciviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae*, *Coronaviridae*, *Rhabdoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Orthomyxoviridae*, *Deltaviridae* y *Reoviridae*.

Tema 24. Taxonomía de los grupos principales de parásitos causantes de enfermedades transmisibles por agua y alimentos. Parásitos transmitidos a través del agua: *Entamoeba*, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Cyclospora*. Intoxicaciones por Dinoflagelados.

Tema 25. Enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos. *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, *Taenia*, *Trichinella*, *Anisakidos*, *Paragonimus*, *Fasciola*.

Tema 26. Otros parásitos de importancia clínica: *Plasmodium*, *Leishmania*, *Trypanosoma*.

BLOQUE 9: ANÁLISIS Y CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUAS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Tema 27. Microbiología de las aguas. Microbiota autóctona y alóctona. Análisis y control microbiológico de aguas de consumo, envasadas y de baño.

Tema 28. Microbiología de alimentos. Intoxicaciones e infecciones alimentarias. Microorganismos alterantes. Seguridad alimentaria: normas y criterios microbiológicos. Análisis de riesgos y puntos críticos de control. Análisis microbiológico.

PROGRAMA PRÁCTICO

1.- Observación microscópica de microorganismos. Tinciones simple, negativa, de Gram y de esporas.

2.- Manejo de los microorganismos en el laboratorio. Fundamentos de la preparación y esterilización de medios de cultivo (generales, selectivos y diferenciales).

3.- Siembras para aislamiento y recuento de microorganismos. Cultivo en condiciones de



aerobiosis y anaerobiosis. Determinación del tipo respiratorio.

4.- Control microbiológico ambiental.

5.- Aislamiento e identificación de microorganismos en una muestra problema. Obtención de cultivos puros. Realización de diferentes pruebas de identificación.

METODO DOCENTE

- Clases magistrales con apoyo audiovisual.
- Seminarios en pequeños y grandes grupos.
- Exposiciones orales y/o trabajos escritos individuales y colectivos.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B1,CE-B4, CE-B5, CE-B6, CE-B7,CE-B8, CE-B11, CE-B14, CE-B15.
Prácticas	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B3, CE-B4, CE-B6, CE-B7, CE-B10, CE-B11, CE-B12, CE-B13, CE-B16.
Seminarios	CG-T2, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T7 CG-T8, CG-T9, CG-T10, CG-T11, CE-B5, CE-B7, CE-B8, CE-B14, CE-B15.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los conocimientos teóricos se evaluarán mediante pruebas escritas y tendrán un peso entre el 60-70% de la nota final de la asignatura. Las clases prácticas tendrán un peso entre el 10-30% de la nota final. Será necesario aprobar tanto la parte teórica como la práctica para superar la asignatura. Otras actividades (seminarios, trabajos etc...) tendrán un peso entre el 10-15% de la nota final de la asignatura. La parte práctica de la asignatura una vez superada tendrá validez durante los dos años académicos siguientes.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- MICROBIOLOGÍA. Prescott, L.M., Harley, J.P. y Klein, D.A. 7ª edición. McGraw-Hill Interamericana. 2009.
- INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA. Tortora, G.J., Funke, B.R y Case, C.L. 9ª edición. Editorial Médica Panamericana. 2007.
- BROCK, BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. Madigan, M.T., Martinko, J.M. y Parker, J. 12ª edición. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 2009.
- MEDICAL MICROBIOLOGY. Murray, P.R., Rosenthal, K. S. y Tenover, M.A. 6ª edición. Editorial Mosby Elsevier. 2009
- PARASITOLOGÍA MÉDICA. Becerril, M.A. 3ª edición. McGraw-Hill. 2011



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA Y ANÁLISIS QUÍMICO
SUBJECT	FUNDAMENTALS OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ANALYSIS

CODIGO GEA	804270
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRES 1 y 2

FACULTAD	Ciencias Químicas	
DPTO. RESPONSABLE	Química Inorgánica I	Química Orgánica I Química Analítica
CURSO	1º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	12
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	6
PRÁCTICAS	3
SEMINARIOS / TUTORÍAS	2,5
EXÁMENES	0,5

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	José Antonio CAMPO SANTILLANA Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas	jacampo@ucm.es
PROFESORES	Elena ARROYO y de DOMPABLO Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas	e.arroyo@quim.ucm.es
	Carmen María ATIENZA CASTELLANOS Dpto. Química orgánica I Fac. Ciencias Químicas	cmatienz@ucm.es



FICHA DOCENTE

	Jon SANZ LANDALUCE Dpto. Química Analítica Fac. Ciencias Químicas M.	jsanzlan@quim.ucm.es
	Carmen MARTÍN GÓMEZ Sección Dept. Química Analítica Fac. Farmacia	carmenmg@farm.ucm.es
	Pedro ANDRÉS CARVAJALES Sección Dept. Química Analítica Fac. Farmacia	pandresc@farm.ucm.es
PROFESORES COORDINADORES DE PRÁCTICAS	Khalid BOULAHYA Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas	khalid@quim.ucm.es
	Carmen María ATIENZA CASTELLANOS Dpto. Química orgánica I Fac. Ciencias Químicas	cmatienz@ucm.es
	M. Teresa PÉREZ CORONA Dpto. Química Analítica Fac. Ciencias Químicas	mtperezc@quim.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Contenidos teóricos:

Leyes ponderales y estequiometría. Estructura atómica. Enlace químico. Estados de agregación. Termodinámica y cinética química. Equilibrio químico. Disoluciones y equilibrios en disolución. Estructura y nomenclatura de compuestos orgánicos. Grupos funcionales y reactividad de los compuestos orgánicos. Volumetrías y gravimetrías. Técnicas ópticas de análisis. Técnicas electroanalíticas. Técnicas de separación.

Contenidos prácticos:

Material de laboratorio y seguridad. Técnicas básicas de laboratorio: preparación de disoluciones, filtración, separación. Identificación y purificación de sustancias inorgánicas y orgánicas. Aplicaciones de volumetrías y gravimetrías. Aplicaciones de las técnicas instrumentales analíticas.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda tener conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas, así como de física y matemáticas.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Proporcionar los conocimientos básicos en Química que aporten al estudiante las herramientas para una mejor comprensión de las materias específicas del Grado.

Fomentar en el alumno el interés por el aprendizaje de la Química e instruirle en el papel que



esta desempeña en la naturaleza y en la sociedad actual, y en concreto dentro del ámbito alimentario.

Adquirir unos conocimientos teóricos y prácticos de química analítica clásica e instrumental suficientes que permitan al estudiante su aplicación en los aspectos analíticos relacionados con la tecnología de los alimentos.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To provide the basic knowledge in chemistry in order to the students acquire the tools for a better understanding of the specific subjects of the degree.

To encourage interest to the students in learning chemistry and instruct them in the role it plays in the nature and in the society, and in particular within the food sector.

To acquire theoretical and practical knowledge of classic and instrumental analytical chemistry to allow students its application in analytical aspects related with the food technology.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-Q1. Aplicar el lenguaje químico a la designación y formulación de compuestos orgánicos e inorgánicos. Ajustar reacciones químicas y realizar cálculos estequiométricos.

CE-Q2. Aplicar a las reacciones químicas los conceptos relativos a composición de la materia y los principios termodinámicos y cinéticos básicos.

CE-Q3. Utilizar los conceptos de equilibrio químico con especial énfasis en los equilibrios en disolución.

CE-Q4. Describir los principales tipos de compuestos orgánicos y sus grupos funcionales.

CE-Q5. Formular la estructura y estereoquímica de las moléculas orgánicas.

CE-Q6. Describir la reactividad fundamental de las principales familias de compuestos orgánicos.



CE-Q7. Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

CE-Q8. Demostrar los conocimientos básicos de química analítica tanto teóricos como prácticos que permitan su aplicación al análisis de alimentos.

CE-Q9. Aplicar los conceptos adquiridos en el estudio de los equilibrios iónicos en disolución a la resolución de problemas analíticos cuantitativos mediante técnicas volumétricas y gravimétricas.

CE-Q10. Describir y aplicar las metodologías y la problemática asociadas a la toma y al tratamiento de la muestra.

CE-Q11. Demostrar conocimientos y comprensión de los fundamentos básicos de las principales técnicas instrumentales, de las técnicas cromatográficas y sus aplicaciones.

CE-Q12. Aplicar en el laboratorio tanto los métodos clásicos cuantitativos como las principales técnicas instrumentales y de separación para la resolución de problemas analíticos concretos.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Una vez superada esta asignatura, el alumno debe ser capaz de:

- Identificar sustancias químicas.
- Escribir y ajustar ecuaciones químicas.
- Realizar cálculos estequiométricos.
- Describir las partículas elementales de un átomo
- Identificar y nombrar los elementos de la Tabla Periódica.
- Relacionar la configuración electrónica del estado fundamental de cualquier elemento con su posición en la Tabla Periódica.
- Predecir la variación de las propiedades periódicas.
- Predecir los tipos fundamentales de enlace en función de los átomos constituyentes.
- Aplicar teorías de enlace para justificar propiedades de los compuestos.
- Identificar los distintos tipos de fuerzas intermoleculares.
- Relacionar las propiedades características de los diferentes tipos de sólidos con la naturaleza de sus partículas constituyentes.
- Aplicar la ecuación de los gases ideales.
- Aplicar los principios básicos de la termodinámica.
- Determinar y/o interpretar ecuaciones de velocidad.
- Calcular constantes de equilibrio en procesos homogéneos y heterogéneos.
- Predecir la modificación de un equilibrio químico al producirse una variación en el mismo.
- Realizar cálculos de concentración de disoluciones y expresar dicha concentración en



- diferentes formas.
- Identificar ácidos y bases en una reacción química.
 - Predecir la fortaleza relativa de ácidos y bases en disolución acuosa.
 - Calcular el pH y la concentración de especies en el equilibrio en disoluciones acuosas de ácidos y/o bases.
 - Calcular el pH de una disolución reguladora y su modificación al adicionar ácidos o bases.
 - Expresar el producto de solubilidad de una especie en función de su solubilidad.
 - Calcular la solubilidad de un compuesto en agua pura y al introducir cantidades de un ion común.
 - Ajustar reacciones de oxidación-reducción, identificando los distintos componentes.
 - Determinar la espontaneidad de un proceso redox.
 - Escribir el diagrama de una pila y la reacción química que la produce.
 - Predecir los productos de un proceso electrolítico y aplicar las leyes de Faraday.
 - Identificar los principales grupos funcionales orgánicos.
 - Nombrar y formular compuestos orgánicos sencillos.
 - Reconocer los distintos tipos de isomería.
 - Aplicar el análisis conformacional a moléculas orgánicas sencillas.
 - Describir las principales reacciones orgánicas.
 - Calcular la concentración de un complejo a lo largo de una valoración.
 - Calcular la concentración de una especie a través de una valoración ácido-base, complexométrica, de precipitación o redox.
 - Calcular la concentración una especie utilizando un esquema de precipitación.
 - Conocer el fundamento de las técnicas instrumentales de mayor aplicación en el análisis de alimentos.
 - Identificar la técnica más adecuada para el análisis cualitativo o cuantitativo de distintas muestras.
 - Calcular la concentración de una muestra problema mediante una técnica de absorción molecular en el UV-Vis.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

Bloque I: Química General e Inorgánica

Tema 1: Aspectos elementales de Química

Sustancias puras y mezclas. Leyes ponderales y volumétricas. Concepto de mol. Fórmulas químicas. Ecuaciones químicas. Estequiometría.

Tema 2: Estructura atómica. Tabla Periódica

Partículas elementales. Isótopos. Números cuánticos. Orbitales. Configuraciones



electrónicas. Tabla Periódica. Propiedades periódicas. Electronegatividad.

Tema 3: *Enlace químico. Estados de agregación*

Tipos de enlace. Enlace iónico: energía reticular. Enlace covalente: teoría de Lewis, geometría molecular, teoría de enlace de valencia, hibridación. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares. Tipos de sólidos. Gases: ecuación de estado de los gases ideales

Tema 4: *Termodinámica y cinética química*

Primer principio: entalpía. Ley de Hess. Segundo principio: entropía. Energía libre. Espontaneidad. Cambios de estado. Velocidad de reacción. Constante cinética. Orden de reacción. Energía de activación.

Tema 5: *Equilibrio químico*

Constante de equilibrio. Equilibrios heterogéneos. Modificación de las condiciones de equilibrio: Principio de Le Chatelier.

Tema 6: *Disoluciones. Equilibrios en disolución*

Mezclas: disoluciones. Formas de expresar la concentración en disoluciones. Propiedades coligativas. Equilibrios en disolución. Equilibrio ácido-base: concepto de pH, fortaleza de ácidos y bases, pares conjugados, hidrólisis, disoluciones reguladoras. Equilibrio de precipitación: solubilidad, efecto ion-común. Equilibrio de oxidación-reducción: número de oxidación, potencial de electrodo, espontaneidad, células galvánicas, electrolisis.

Bloque II: Química Orgánica

Tema 7: *Introducción a la Química Orgánica I*

Moléculas orgánicas. Estructura y propiedades. Efectos electrónicos. Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.

Tema 8: *Introducción a la Química Orgánica II*

Reacciones orgánicas. Análisis conformacional. Estereoisomería. Actividad óptica.

Tema 9: *Grupos funcionales y reactividad*

Reactividad de los compuestos orgánicos. Alcoholes, aminas y compuestos con el grupo carbonilo. Compuestos de interés biológico.

Bloque III: Química Analítica

Tema 10: *Química Analítica: concepto, objetivos y metodología*

Etapas del proceso analítico.

Tema 11: *Toma y preparación de la muestra*

Toma de muestra. Tipos de muestra. Conservación y almacenamiento. Pretratamiento de la muestra. Métodos de mineralización por vía seca y vía húmeda.

Tema 12: *Fundamentos del análisis volumétrico. Volumetrías: ácido-base, complexometrías, precipitación y oxidación-reducción.*

Introducción. Requisitos de las reacciones volumétricas. Disoluciones patrón. Curvas de



valoración. Indicadores. Aplicaciones analíticas en el campo de los alimentos.

Tema 13: Gravimetrías

Propiedades de los precipitados y reactivos precipitantes. Tipos de gravimetrías. Factor gravimétrico. Aplicaciones.

Tema 14: Concepto e interés de las técnicas instrumentales

Química analítica instrumental. Clasificación de las técnicas instrumentales. Radiación electromagnética. Métodos ópticos espectroscópicos y no espectroscópicos.

Tema 15: Espectrometría de absorción atómica

Bases teóricas. Componentes de los equipos instrumentales. Interferencias. Proyección analítica.

Tema 16: Espectrometría de absorción molecular en el ultravioleta-visible

Aspectos teóricos de los procesos de absorción molecular. Componentes de los equipos instrumentales. Proyección analítica.

Tema 17: Espectrometría de luminiscencia

Aspectos teóricos de los procesos luminiscentes. Espectrofluorimetría. Aplicaciones analíticas.

Tema 18: Técnicas cromatográficas

Clasificación. Teoría de la columna. Eficacia y poder de resolución. Cromatografía de gases. Aspectos específicos y componentes de los equipos. Cromatografía de líquidos. Componentes básicos de los equipos instrumentales. Modalidades. Separaciones isocráticas y en gradiente. Aplicaciones.

Tema 19: Métodos electroanalíticos

Potenciometría. Principios generales. Electroodos selectivos de iones. Proyección analítica.

PROGRAMA PRÁCTICO

- Material de laboratorio y seguridad
- Preparación de disoluciones
- Solubilidad y precipitación
- Equilibrios ácido-base
- Equilibrios de oxidación-reducción
- Destilación
- Extracción
- Cromatografía
- Espectrometría de absorción ultravioleta-visible
- Polarimetría



- Volumetrías de complejos
- Volumetrías redox

METODO DOCENTE

Las actividades formativas constan de clases magistrales (6 ECTS), clases de seminarios y/o problemas (2 ECTS), elaboración y presentación de trabajos y/o tutorías dirigidas (0,5 ECTS). Durante las sesiones teóricas se expondrán claramente los objetivos principales del tema, se desarrollará el contenido y se pondrán a disposición de los alumnos todos aquellos materiales necesarios para su comprensión en el Campus Virtual. Para los seminarios se proporcionarán a los alumnos relaciones de problemas / ejercicios / esquemas que desarrollarán individualmente o en grupo. Se potenciará la resolución de cuestiones / ejercicios por parte de los alumnos y se fomentará la búsqueda y estudio personal de la bibliografía y datos relevantes utilizando las herramientas que brinda la UCM. En las tutorías dirigidas se programarán actividades diversas que permitan al profesor detectar las fortalezas y debilidades en el trabajo cotidiano de los alumnos.

Se desarrollarán prácticas de laboratorio (3 créditos) con contenidos directamente relacionados con los teóricos y que constituirán un complemento y apoyo a las clases y seminarios. Se podrán realizar seminarios que complementen los aspectos prácticos.

La realización de exámenes se desarrollará en un total de 0,5 créditos.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-Q1, CE-Q2, CE-Q3, CE-Q4, CE-Q5, CE-Q6, CE-Q8, CE-Q9, CE-Q10, CE-Q11
Seminarios	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-Q1, CE-Q2, CE-Q3, CE-Q4, CE-Q5, CE-Q6, CE-Q7, CE-Q8, CE-Q9, CE-Q10, CE-Q11
Prácticas	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-Q1, CE-Q2, CE-Q3, CE-Q4, CE-Q5, CE-Q6, CE-Q8, CE-Q9, CE-Q10, CE-Q11, CE-Q12
Tutorías	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-Q1, CE-Q2, CE-Q3, CE-Q4, CE-Q5, CE-Q6, CE-Q7, CE-Q8, CE-Q9, CE-Q10, CE-Q11
Exámenes	CG-T4, CG-T6, CE-Q1, CE-Q2, CE-Q3, CE-Q4, CE-Q5, CE-Q6, CE-Q7, CE-Q8, CE-Q9, CE-Q10, CE-Q11, CE-Q12

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las prácticas de laboratorio son obligatorias. Es imprescindible la realización de las prácticas para poder superar la asignatura.

Para ser calificado promediando las diferentes actividades, será necesario haber participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

La calificación final tendrá en cuenta, de forma proporcional, los exámenes escritos u orales, el trabajo personal, las actividades dirigidas, las memorias de laboratorio y la participación activa en actividades, con el siguiente criterio:



- Exámenes: 60%

Convocatoria de junio: se realizarán tres exámenes parciales (uno por cada parte de la asignatura) y un examen final. Los alumnos que obtengan una nota promedio por parciales igual o superior a 5 no estarán obligados a presentarse al examen final. Para hacer la nota promedio es requisito obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los parciales.

Los exámenes parciales serán liberatorios para la convocatoria ordinaria (junio) y extraordinaria (septiembre) cuando se obtenga una nota igual o superior a 5.

El examen final constará de tres partes (una por cada bloque), requiriendo una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de ellas. Cada alumno realizará la parte o partes que no haya superado en los exámenes parciales.

Para promediar con el resto de las actividades es requisito imprescindible obtener como media una calificación de 4 sobre 10.

Convocatoria de septiembre: se realizará un único examen final manteniendo los mismos criterios de la convocatoria de junio.

- Asistencia y trabajo personal: 15%

La evaluación se hará teniendo en cuenta la destreza del alumno en la resolución de problemas y ejercicios que serán recogidos periódicamente y la valoración del trabajo en las clases presenciales de seminarios y en las tutorías.

- Prácticas de laboratorio: 25%

Se valorará el trabajo y las cuestiones realizadas en el laboratorio así como los informes o memorias que se entreguen en relación con las prácticas desarrolladas.

Se realizará un examen de laboratorio por cada parte de la asignatura. Para hacer la nota promedio de las prácticas de laboratorio, es requisito obtener una nota mínima de 3 sobre 10 en cada uno de los exámenes, así como será obligatoria la entrega de los informes o memorias solicitadas.

Para promediar con el resto de las actividades de la asignatura, es requisito imprescindible obtener como media una calificación de 4 sobre 10.

En la convocatoria de septiembre se realizará un examen de la/s parte/s suspensa/s de laboratorio. El examen tendrá lugar en la fecha oficial propuesta para dicha convocatoria.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

1. Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D.; Bissonnette, C.: "Química General.



- Principios y Aplicaciones Modernas”, 10th ed., Prentice Hall, 2010.
2. Atkins, P.; Jones, L.: “Principios de Química”, 3ª ed., Panamericana, 2006.
 3. Chang, R.: “Química”, 9ª ed., McGraw-Hill, 2007.
 4. Volhardt, K. P. C.; Schore, N.E.: “Organic Chemistry”, 5th ed., Freeman, 2006.
 5. Hart, H.; Craine, L. E.; Hart, D. J.: “Química Orgánica”, McGraw-Hill, 1997.
 6. Soto, J. L.: “Química Orgánica. Vol. I. Conceptos básicos”, Síntesis, 1996.
 7. Timberlake, K. C.: “Química. Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica”, 10ª ed., Pearson, 2011.
 8. López Cancio, J. A.: “Problemas de Química”, Prentice Hall, 2000.
 9. Quiñoa, E.; Riguera, R.: “Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica”, McGraw-Hill, 1994.
 10. Quiñoa, E.; Riguera, R.: “Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos”, McGraw-Hill, 1996.
 11. Harris, D. C.: “Análisis Químico Cuantitativo”, Grupo Editorial Iberoamérica, 1992. Reverté, 3ª ed., 2007.
 12. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Grouch, S. R.: “Fundamentos de Química Analítica”, 8ª ed., McGraw Hill, 2005.
 13. Cámara, C.; Fernández, P.; Martín-Esteban, A.; Pérez-Conde, C.; Vidal, M.: “Toma y Tratamiento de Muestras”, Síntesis, 2002.
 14. Skoog, D. A.; Holler, F.; Crouch, S.: “Principios de Análisis Instrumental”, 6ª ed., Cengage Learning, 2008.
 15. Hernández, L.; González, C.: “Introducción al Análisis Instrumental”, Ariel Ciencia, 2002.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	BIOQUÍMICA
SUBJECT	BIOCHEMISTRY

CODIGO GEA	BÁSICA
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	SEMESTRAL
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 2

FACULTAD	VETERINARIA	
DPTO. RESPONSABLE	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR IV	
CURSO	2014-2015	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	4
PRÁCTICAS	1,5
SEMINARIOS	0,3
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0,2
EXÁMENES	

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Raquel Pérez Sen	rpsen@ucm.es
PROFESORES	Amalia Díez Martín	adiez@ucm.es
	Milagrosa Gallego Iniesta	migain@ucm.es
	Margarita Martín Fernández	margamar@ucm.es



BREVE DESCRIPTOR

Estructura de carbohidratos y lípidos. Concepto de proteínas, enzimas, principios de bioenergética. Membranas biológicas, introducción al metabolismo. Bioquímica de la respiración celular. Metabolismo de carbohidratos, lípidos y aminoácidos. Integración del metabolismo. DNA, RNA y el flujo de la información genética.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos básicos de química y biología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Introducir los conceptos fundamentales de estructura y función de macromoléculas, biología molecular y metabolismo de las biomoléculas. Conocer las bases moleculares de del flujo desde la información genética hasta las proteínas y su regulación. Familiarizar al alumno con el trabajo de laboratorio, no sólo desde el punto de vista del manejo de técnicas útiles de aplicación genérica en el campo de las ciencias, sino también del planteamiento de un problema para su abordaje experimental y posterior análisis crítico de los resultados.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To introduce the basic concepts on the structure and function of biomolecules and their metabolism. Learn the essentials on molecular biology, the flow from genetic information to proteins and its regulation. Get the student acquainted with laboratory procedures, covering generic technical skills useful for any science application, the experimental planning required to obtain meaningful data, and the analysis of results.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T4- Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6- Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T7- Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-BQ1. Demostrar conocimientos sobre los principios básicos de la bioquímica y de las bases moleculares de la vida.

CE-BQ2. Describir los fundamentos de técnicas de Biología molecular y Bioquímica.

CE-BQ3. Aplicar en el laboratorio técnicas bioquímicas.



OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Mediante la realización de esta asignatura, los estudiantes deberán adquirir las siguientes capacidades, destrezas y habilidades:

- Razonamiento, argumentación y memorización de los conceptos bioquímicos básicos.
- Capacidad para plantear y resolver problemas bioquímicos, relacionando las propiedades químicas y estructurales de las moléculas biológicas con su funcionalidad.
- Comprensión del origen molecular de las funciones básicas de los seres vivos y de sus principales implicaciones biotecnológicas.
- Familiarización con la infraestructura general de un laboratorio de bioquímica básico.
- Familiarización con las principales fuentes bibliográficas en el campo de la bioquímica, que permita al estudiante encontrar, seleccionar y entender la información.
- Habilidad para trabajar tanto de forma autónoma como en equipo.
- Capacidad de preparación, exposición y defensa de un trabajo en público.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

BLOQUE TEMÁTICO 1. INTRODUCCIÓN Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

TEMA 1: Concepto y objetivos de Bioquímica y su relación con los estudios de CYTA. Visión panorámica de la Bioquímica: proyección, importancia y futuro.

TEMA 2: Función e importancia biológica de las proteínas. Aminoácidos y estructura primaria de las proteínas, estudio del enlace peptídico.

TEMA 3: Niveles de complejidad en la conformación de las proteínas: Estructura secundaria. Proteínas fibrosas y globulares. Estructura terciaria y cuaternaria. Bases bioquímicas y moleculares del plegamiento de las proteínas.

TEMA 4: Enzimas: función y características generales. Energía de activación. Complejo enzima-sustrato. Cinética enzimática. Modelo de Michaelis-Menten. Coenzimas y cofactores de la reacción enzimática. Efecto del pH y temperatura sobre la actividad catalítica de las enzimas.

TEMA 5: Modulación de la actividad enzimática: Activadores e inhibidores. Tipos de inhibición: reversible e irreversible. Enzimas alostéricas. Regulación por modificación covalente. Regulación por modificación irreversible, pro-enzimas. Isoenzimas.

BLOQUE TEMÁTICO 2. BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL DE GLÚCIDOS Y LÍPIDOS

TEMA 6: Estructura de hidratos de carbono. Función e importancia biológica de los hidratos de carbono. Estudio del enlace X-glucosídico (X=O, N, C).



TEMA 7: Estructura de Lípidos. Función e importancia biológica de los Lípidos.

TEMA 8: Membranas biológicas. Constituyentes moleculares de las membranas.

TEMA 9: Regulación metabólica intracelular. Receptores de membrana. Mecanismos moleculares de la transducción de señales.

BLOQUE TEMÁTICO 3. BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO

TEMA 10: Introducción al metabolismo. Energía libre de hidrólisis del ATP como fuente de energía para distintos procesos y reacciones biológicas. Reacciones de oxidación-reducción biológicas. Mecanismos básicos comunes de los mecanismos de las vías metabólicas.

TEMA 11: Digestión y absorción de los glúcidos. La vía glicolítica: secuencia de reacciones y balance energético. Destino del piruvato en condiciones aeróbicas y anaeróbicas.

TEMA 12: Ciclo de los ácidos tricarboxílicos: balance energético, funciones. Papel anfibólico del ciclo y vías anapleróticas. Cadena transportadora de electrones. Fosforilación oxidativa: síntesis de ATP acoplada al flujo electrónico. Termogénesis. Lanzaderas para la oxidación mitocondrial del NADH citosólico.

TEMA 13: Otras rutas oxidativas de la glucosa: Vía de las pentosas fosfato. Biosíntesis de glúcidos: gluconeogénesis. Regulación global del equilibrio glicólisis-gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación hormonal del equilibrio glucogenolisis-glucoenosíntesis.

TEMA 14: Digestión, absorción y movilización de grasas. Lipoproteínas: clasificación, función y metabolismo. Beta oxidación de los ácidos grasos. Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Biosíntesis y almacenamiento de triacilglicéridos. Metabolismo de los ácidos grasos esenciales y de sus derivados activos. Metabolismo del colesterol.

TEMA 15: Degradación de las proteínas de la dieta hasta aminoácidos. Recambio proteico y catabolismo de aminoácidos. Reacciones generales del metabolismo de aminoácidos. Destino del amonio: Ciclo de la urea. Destino del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Biosíntesis de aminoácidos No esenciales. Metabolismo de los aminoácidos en los distintos tejidos. Aminoácidos semiesenciales y derivados de aminoácidos de interés nutricional.

TEMA 16: Nucleótidos de la dieta: contenido en nucleótidos de los alimentos. Destino metabólico de los nucleótidos de la dieta. Funciones.

BLOQUE TEMÁTICO 4. TRANSMISIÓN Y EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA.

TEMA 17: Genes y Genomas. Principios básicos de la transmisión de la información génica. Reglas fundamentales y etapas de la replicación del DNA.

TEMA 18: Expresión y regulación de la expresión génica. Nutrigenómica.

PROGRAMA PRÁCTICO

1. RECONOCIMIENTO DE GRUPOS FUNCIONALES.
2. OBTENCIÓN DE EXTRACTO ENZIMÁTICO POLIFENOL OXIDASA DE UVA Y DETERMINACIÓN E SU DE SU ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.



3. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO DE BRADFORD.
4. EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL DNA.
5. DETERMINACIONES DE METABOLITOS EN SUERO.

SEMINARIOS

SEMINARIOS 1-5: APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LOS DISTINTOS BLOQUES TEMÁTICOS A LA RESOLUCIÓN DE SUPUESTOS PRÁCTICOS.

METODO DOCENTE

- **Clases magistrales:** Dirigidas a la explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas
- **Seminarios:** Clases fundamentalmente dirigidas a la resolución de problemas y supuestos teóricos por parte del alumno
- **Clases Prácticas:** Se realizarán trabajos en el laboratorio con contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos
- **Tutorías:** Dirigidas a la orientación y resolución de dudas

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-BQ1, CE-BQ2, CE-BQ3
Prácticas	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-BQ1, CE-BQ2, CE-BQ3
Seminarios	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-BQ1, CE-BQ2, CE-BQ3
Tutorías	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-BQ1, CE-BQ2, CE-BQ3
Examen	CG-T4, CG-T6, CG-T7, CE-BQ1, CE-BQ2, CE-BQ3

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación continua del alumno. En la calificación final se tendrá en cuenta la participación y actitud en clase y en las actividades dirigidas, así como los exámenes de teoría, las prácticas y los seminarios, de acuerdo con el siguiente criterio:

- Examen sobre los contenidos teóricos de la asignatura: 75 % de la nota final.
- Evaluación del trabajo personal del alumno durante las prácticas y realización de un examen sobre los contenidos prácticos de la asignatura: Representará el 15 % de la nota final.
- Evaluación de seminarios, trabajos y resolución de casos prácticos: 10% de la nota final.

La asistencia, tanto a las prácticas de laboratorio como a los seminarios es obligatoria. Es imprescindible asistir a **todos los días de prácticas y de seminarios**, así como cumplimentar el cuaderno de laboratorio individual de prácticas y las cuestiones propuestas en los seminarios. Las prácticas y los seminarios se deben superar por separado y es imprescindible tenerlos aprobados, individualmente, para poderse presentar a los exámenes de teoría y superar la asignatura.



OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Devlin Thomas M. Editorial Reverté S.A. 4ª edición (2004).
- Karp, g. y van der Geer, P., (2006) Biología celular y molecular: conceptos y experimentos, 4ª, Mc Craw-Hill Interamericana, México, 970-10-5376-1.
- Lodish, H. y col. "Biología Celular y Molecular", Ed. Med. Panamericana. 5ª edición (2005).
- Mathews, C. K., van Holde, K. E., Ahern, K. G. "Bioquímica" Addison Wesley, 3ª edición (2003).
- Mckee, T., Mckee, J.R. "Bioquímica, la base molecular de la vida" McGraw Hill Interamericana. 3ª edición (2003).
- Nelson, David L. Lehninger, Principios de Bioquímica (6ª edición-2010).
- Roca, P., Oliver, J. y Rodríguez, A. M., (2003) Bioquímica: técnicas y métodos, Hélice, Madrid, 84-921124-8-4.
- Salway, J. G., Metabolism at a glance (3rd Edition-2003).
- Stryer, L., Berg, J.M. Tymoczko, J. L. "Bioquímica" Editorial Reverté S.A., 7ª edición (2013).

- **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**
- BioROM. Ayudas a la enseñanza y aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular (material multimedia en CDRom. Publicado por la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular), <http://www.biorom.uma.es/contenido/>.
- Bases de datos moleculares: NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Bases de datos de proteínas (PDB): <http://www.rcsb.org/>.
- Biomodel: contiene modelos moleculares en movimiento e interactivos que, junto con el texto explicativo, ilustran la estructura tridimensional de las proteínas: <http://www.uah.es/otrosweb/biomodel/>.



FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	FISIOLOGÍA HUMANA
SUBJECT	HUMAN PHYSIOLOGY

CODIGO GEA	804277
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Básica
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 2

FACULTAD	Medicina
DPTO. RESPONSABLE	Fisiología Humana
CURSO	Primero
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	4
PRÁCTICAS	1
SEMINARIOS	0.5
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0.3
EXÁMENES	0.2

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	María Dolores Comas Rengifo	lolacom@med.ucm.es
PROFESORES	Asunción Colino Matilla	colino@med.ucm.es
	M ^a Ángeles Vicente Torres	mavictor@med.ucm.es
	Beatriz Martín Fernández	bmartinfernandez@med.ucm.es
	Rosario López López	mrosario.lopez@med.ucm.es



BREVE DESCRIPTOR

Conocimientos básicos de las principales funciones de cada aparato del cuerpo humano, así como de las interrelaciones que existen entre ellos y de los sistemas que controlan su funcionamiento para mantener la homeostasis.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos básicos de anatomía

Conocimientos básicos de bioquímica

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es ayudar al alumno a adquirir los conceptos fundamentales del funcionamiento normal del cuerpo humano y al aprendizaje de algunas metodologías que permiten monitorizar variables fisiológicas en el humano.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The objective of this subject is that the students learn the basis of the normal functions of the human body and some methods that are frequently used to explore the results of their physiological actions.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-FLG1. Describir el funcionamiento del cuerpo humano.

CE-FLG2. Distinguir la relación entre los distintos aparatos que componen el cuerpo humano en las funciones de ingestión de alimentos, digestión, absorción de macronutrientes, distribución y síntesis de nuevas moléculas y eliminación de productos de desecho, así como los sistemas implicados en la regulación de estas funciones.

CE-FLG3. Ser capaz de utilizar del conocimiento del cuerpo humano para interpretar la interrelación organismo-alimento en todos sus aspectos.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Analizar los problemas que ocasiona la alteración de un funcionamiento orgánico integrado. Aplicar los conocimientos adquiridos para conseguir un funcionamiento ideal del cuerpo humano, adecuando la cantidad y calidad de la ingesta a las necesidades del organismo.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

Programa teórico:

Fisiología General

1. - Fisiología general y de sistemas. Concepto de homeostasis.
2. - Compartimentos líquidos del organismo.
3. - Membrana celular. Procesos de intercambio con el medio. Osmolaridad
4. - Formas de comunicación celular
5. - Células endoteliales. Sistemas de intercambio con el medio externo.

Digestivo

6. - Estructura funcional.
7. - Motilidad.
8. - Secreción. Digestión.
9. - Absorción de hidratos de carbono, proteínas y agua.
10. - Absorción de grasas. Transporte y metabolización del colesterol.
11. - Estructura y función hepática.



12. - Metabolismo basal. Depósitos de reserva energética. Control de la ingesta.

Sangre

13. - Composición. Plasma, hematíes, plaquetas y leucocitos. Hemostasia.
14. - Inmunidad innata
15. - Inmunidad adquirida.

Circulatorio

16. - Corazón y sistema circulatorio.
17. - Capilares. Circulación linfática.

Riñón

18. - Estructura funcional. Filtración y reabsorción tubular.
19. - Secreción tubular. Concentración y excreción de la orina.

Respiratorio

20. - Concepto de respiración. Entrada de los gases, la ventilación.
21. - Difusión, transporte e intercambio de gases.

Nervioso

22. - Células excitables. Potencial de membrana y potencial de acción. La sinápsis.
23. - Estructura general del sistema nervioso. Organización funcional.
24. - Sistema nervioso autónomo. Sistemas sensoriales. Sistemas motores.
25. - Sentidos especiales: gusto y olfato.

Endocrino

26. - Concepto de hormona y mecanismos generales de acción. Organización funcional del sistema endocrino. Control hormonal, hipotálamo e hipófisis..
27. - Hormona del crecimiento y factores tróficos.
28. - Hormonas tiroideas, paratiroides y control de la calcemia.
29. - Hormonas que actúan sobre el metabolismo. El páncreas endocrino. Hormonas de la corteza suprarrenal.
30. - Control hormonal de la reproducción.

Programa práctico:

Espirografía y espirometría.
Electrocardiografía.
Presión arterial.
Análisis elemental de orina.
Métodos de determinación de la masa corporal.



METODO DOCENTE

Se utilizarán 3 horas de clases teóricas a lo largo de la semana.

Se impartirán seminarios de dos horas sobre cada bloque temático en los que se realizarán ejercicios y se discutirán casos que refuercen los conceptos estudiados.

Las clases prácticas consistirán en el aprendizaje de metodologías no invasivas que permitan al alumno explorar el normal funcionamiento del cuerpo humano.

Se realizarán 5 clases prácticas, de dos horas de duración cada una de ellas, durante las cuales el profesor enseñará primero el procedimiento a seguir y luego al alumno adquirirá la destreza necesaria para su realización.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T4, CG-T7, CE-FLG1, CE-FLG2, CE-FLG3
Prácticas	CG-T4, CG-T7, CE-FLG1, CE-FLG2, CE-FLG3
Seminarios	CG-T4, CG-T5, CG-T7, CE-FLG1, CE-FLG2, CE-FLG3

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. EXAMEN TEÓRICO: Realizado a final de curso. Será el 70 % de la nota final.
2. PARTICIPACIÓN ACTIVA en clase y seminarios con comentarios, preguntas, etc. Representará el 10% de la nota final.
3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS y preguntas en clase y seminarios. Representará el 10% de la nota final.
4. PRÁCTICAS: Se realizará un examen escrito sobre los conocimientos adquiridos en prácticas. Representará el 10% de la nota final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Tortora, G.J. y Derrickson, B. "Principios de Anatomía y Fisiología". Ed. Panamericana. 2006
- Thibodeau, G.A. y Patton, K.T. "Estructura y función del cuerpo humano". Elsevier. 13 Ed. 2008.
- Mulroney, S.E. y Myers, A.K. "Netter. Fundamentos de Fisiología". Elsevier Masson 1 Ed. 2011.
- Constanzo, L.S. "Fisiología" Elsevier Saunders. Ed. 2014



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE BROMATOLOGÍA
SUBJECT	FUNDAMENTALS OF FOOD SCIENCE

CODIGO GEA	803977
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 2

FACULTAD	FARMACIA	
DPTO. RESPONSABLE	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA	
CURSO	1º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3,5
PRÁCTICAS	1,5
SEMINARIOS	0,5
TUTORÍAS Y EXÁMENES	0,5

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	ARACELI REDONDO CUENCA	arared@ucm.es
PROFESORES	ARACELI REDONDO CUENCA	arared@ucm.es
	INMACULADA MATEOS-APARICIO CEDIEL	inmateos@ucm.es



BREVE DESCRIPTOR

Concepto de Bromatología y de alimento

Legislación alimentaria. Legislación española y comunitaria. Normas internacionales

Calidad de los alimentos: concepto, tipo y características. Factores que inciden en la calidad

La cadena alimentaria

Componentes de los alimentos: nutrientes y otros componentes relacionados con las propiedades de los alimentos. Compuestos indeseables de los alimentos. Tablas de composición

Aditivos: concepto, clasificación y estudio de los distintos grupos

Etiquetado de los alimentos

Métodos analíticos básicos para conocer la composición de un alimento

Análisis sensorial. Características generales e interpretación de resultados

Alteraciones de los alimentos y métodos de conservación

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Los generales exigidos en el Grado

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Conocer el alimento en sus distintos aspectos.
- Distinguir entre componentes nutritivos y no nutritivos.
- Comprender su funcionalidad y sus características físicas, químicas y sensoriales.
- Adquirir conocimientos básicos sobre la calidad de los alimentos y factores que la modifican.
- Estudiar los aditivos, sus tipos y aplicaciones en la industria alimentaria.
- Conocer los métodos analíticos más empleados para determinar la composición de un alimento
- Entender el marco legal que regula los alimentos

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

- To know different aspects of food products.
- To distinguish between nutrients and non-nutrient food components



- To understand functionality of food components, as well as their physical, chemical and sensorial characteristics.
- To achieve basic knowledge about the factors involved in food quality
- To study the different types of food additives and their applications in food industry
- To study analytical methods to know the food composition
- To review the international and national food regulation and its application

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.
- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.
- CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
- CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
- CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.
- CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.
- CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA	
CE-CA1.	Describir el origen, composición, valor nutritivo, funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales de los alimentos y sus componentes.
CE-CA4.	Aplicar las técnicas de análisis de alimentos y demostrar estadísticamente la fiabilidad de los resultados.
CE-HSA3.	Identificar y describir los componentes tóxicos presentes de forma natural en los alimentos, los contaminantes abióticos presentes en las materias primas u originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los alimentos y las principales sustancias que pueden provocar alergias o intolerancias. Identificar los peligros sanitarios y evaluar los riesgos asociados a su presencia en los alimentos.
CE-HSA9.	Interpretar, aplicar y analizar críticamente la legislación alimentaria vigente de forma que se puedan identificar necesidades y proponer mejoras normativas.
CE-NS1.	Determinar los factores que inciden en la elección y utilización de los alimentos.
CE-NS3.	Identificar la relación existente entre la alimentación, la nutrición y el estado de salud.
CE-NS9.	Promover el consumo racional de alimentos de acuerdo a pautas saludables.
OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS
<p>Los estudiantes deberán adquirir las siguientes capacidades, destrezas y habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocer los distintos tipos de alimentos, su origen, composición, valor nutritivo, funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales.- Habilidad para aplicar métodos de análisis de los alimentos y evaluar la calidad de los mismos.- Capacidad de predecir los cambios más importantes en un alimento por diversas causas, determinando los principales factores responsables y poder utilizar los recursos disponibles para minimizar los cambios indeseables.- Capacidad para conocer los componentes tóxicos presentes de forma natural en los alimentos, los contaminantes abióticos y los originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los mismos.



- Conocer la legislación alimentaria vigente de forma que puedan identificarse necesidades y mejoras normativas.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

Programa teórico

Tema 1.- Concepto de Bromatología. Evolución histórica de la Bromatología como Ciencia. Importancia actual de la Bromatología

Tema 2.- Alimentos: concepto y características. Criterios de clasificación. Grupos de alimentos. Tablas de composición de alimentos.

Tema 3.- La cadena alimentaria. Origen de los alimentos. Materia prima. Producto manufacturado. Almacenamiento. Transporte. Distribución y venta. Caducidad de los alimentos. Trazabilidad

Tema 4.- Legislación bromatológica. Legislación española y europea. La terminología de la legislación alimentaria.

Tema 5.- Calidad de los alimentos. Concepto y tipos. Criterios de calidad.

Tema 6.- Componentes nutritivos de los alimentos. Macronutrientes: Proteínas, grasas, hidratos de carbono. Aspectos cualitativos y cuantitativos.

Tema 7.- Determinación analítica de humedad, lípidos, proteínas e hidratos de carbono.

Tema 8.- Micronutrientes. Vitaminas y elementos minerales. Tipos y características.

Tema 9.- Determinación analítica de vitaminas y elementos minerales.

Tema 10.- Compuestos responsables de los caracteres organolépticos de los alimentos.

Tema 11.- Análisis sensorial. Panel de análisis sensorial. Pruebas de evaluación.

Tema 12.- Sustancias bioactivas de los alimentos. Alimentos funcionales.

Tema 13.- Compuestos indeseables en los alimentos. Compuestos de origen natural. Contaminantes bióticos y abióticos.



Tema 14.- Aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos. Seguridad y criterios para la utilización de los mismos. Aspectos normativos y legislativos. Clasificación de los aditivos alimentarios.

Tema 15.- Normativa de etiquetado, venta y publicidad de los alimentos.

Tema 16.- Propiedades funcionales de los distintos componentes de los alimentos. Importancia a nivel tecnológico.

Tema 17.- Alteración de los alimentos. Tipos de alteraciones en los alimentos: químicas, enzimáticas y microbianas. Factores que influyen en las alteraciones.

Tema 18.- Conservación de los alimentos. Principios generales. Conservación por métodos físicos. Conservación por métodos químicos. Tecnologías emergentes de conservación de alimentos.

Programa práctico

- PRÁCTICAS DE LA COMPOSICIÓN CENTESIMAL DE UN ALIMENTO:

Determinación de la humedad
Determinación de las cenizas totales
Determinación del extracto etéreo
Determinación de las proteínas
Determinación de los carbohidratos disponibles
Determinación de la fibra alimentaria
Cálculo del valor calórico de un alimento

- PRÁCTICAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN A LA PRESENCIA DE ADITIVOS, COMPONENTES RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL ALIMENTO Y CON SU ALTERACIÓN

METODO DOCENTE

- **Clases magistrales:** Transmitir los conceptos y conocimientos científicos teóricos especificados
- **Clases prácticas en el laboratorio:** Análisis de la composición centesimal de un alimento y de componentes específicos. Comparación de resultados experimentales con los procedentes de tablas de composición
- **Evaluación práctica en el aula de etiquetado** de los alimentos
- **Seminarios:** Aspectos analíticos y casos prácticos
- **Tutorías individuales y colectivas:** Permitirán a los alumnos resolver las dificultades y dudas



- Examen. Examen de teoría y examen de prácticas	
Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T1, CG-T2, CG-T3, CG-T4, CG-T5, CG-T10, CG-T11, CE-CA1, CE-CA15, CE-HSA3, CE-HSA9, CE-NS1, CE-NS3, CE-NS9
Prácticas y seminarios	CG-T5, CG-T6, CG-T7, CG-T8, CG-T9, CE-CA4, CE-HSA3, CE-HSA9, CE-NS1, CE-NS3, CE-NS9

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>En la evaluación se considerará:</p> <ul style="list-style-type: none">- Asistencia a las clases teóricas, prácticas y seminarios- Forma de trabajo en el laboratorio- Exposición de trabajos y resolución de casos prácticos en los seminarios- Dosexámenes parciales de la asignatura. Para poder presentarse al segundo parcial hay que aprobar el primero (5 o más sobre 10). Es necesario tener una puntuación de 5 (sobre 10) o más en cada examen parcial para poder aprobar la asignatura. Si teniendo aprobado el primer parcial se suspende el segundo, el examen extraordinario será de toda la asignatura- Examen final de la asignatura para aquellos alumnos que hubieran suspendido el 1º parcial o no se hubieran presentado al mismo <p>Distribución de la nota final de la asignatura: Teoría 75%, Prácticas 15%, Seminarios 10%</p> <p>Es necesario tener superado el examen de prácticas para poder aprobar la teoría.</p> <p>En cualquier caso se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad.</p>

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- ASTIASARAN, I. y MARTINEZ HERNANDEZ, J.A. (2002) *Alimentos. Composición y propiedades*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid
- ASTIASARAN, I., LASHERAS, B., ARIÑO, A. y MARTINEZ HERNANDEZ, J.A. (2003) *Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria*. Ed. Díaz de Santos. Madrid
- BADUI, S. (2006). *Química de los Alimentos*. 4ª Edición Ed. Pearson Educación Mexico.
- BELITZ, H.D. y GROSCH, W. (1999). *Química de los Alimentos*. 2ª Edición Ed. Acribia. Zaragoza.
- BELLO GUTIERREZ, J. (2000) *Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- BELLO GUTIERREZ, J. (2005) *Calidad de vida, alimentos y salud humana*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL (2006). *Biblioteca de Textos Legales*. 7ª Edición Ed. Tecnos. Madrid.
- CHEFTEL, J.C. y CHEFTEL H. (1992). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*, Ed. Acribia. Zaragoza.
- CHEFTEL, J.C., CUQ, J.L. y LORIENT, D. (1989). *Proteínas alimentarias. Bioquímica. Propiedades funcionales. Valor nutritivo. Modificaciones químicas*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- FENNEMA, O.R. (2000). *Química de los alimentos*. 2ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza.
- HERNANDEZ RODRIGUEZ, J. y SASTRE GALLEGO, A. (1999) *Tratado de Nutrición*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- LARRAÑAGA, I.J.; CARBALLO, J.M.; RODRÍGUEZ, M.M.; FERNÁNDEZ SAINZ, J.A. (2001) *Control e higiene de los alimentos*. Ed. McGraw Hill. Madrid.
- MAHAN, L.K. y ESCOTT-STEMP, S. (2009) *KRAUSE Dietoterapia*. Ed. Elsevier Masson. Barcelona
- MATAIX VERDÚ, J. (2009) *Nutrición y alimentación humana. I. Nutrientes y alimentos II. Situaciones fisiológicas y patológicas*. Ed. ERGON. Madrid.
- MAZZA, G. (2000) *Alimentos funcionales: Aspectos bioquímicos y de procesado*. Ed. Acribia. S.A. Zaragoza.



- MOLL, M.; MOLL, N. (2006) *Compendio de riesgos alimentarios*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- MULTON, J.L. (1999) *Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ORDÓÑEZ, J. y col. (1998) *Tecnología de los Alimentos*. Vol. I Componentes de los alimentos y procesos. Ed. Síntesis. Madrid
- ORDÓÑEZ, J. y col. (1998) *Tecnología de los Alimentos*. Vol. II Alimentos de origen animal. Ed. Síntesis. Madrid
- PAMPLONAROGER, J. (2006) *Enciclopedia de los alimentos*. Tomos 1, 2, 3 Ed. Safeliz. S.L. Madrid.
- POTTER, N.N (1999) *Ciencia de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ROBERTS, H.R. (1986). *Sanidad alimentaria*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ROBINSON, D.S. (1991). *Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- SHAFIURRAHMAN, M. (2002) *Manual de conservación de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- VACLAVIK, V. (2002) *Fundamentos de ciencia de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ZIEGLER, E.E. y FILER, L.J. (1997) *Conocimientos actuales sobre Nutrición*. 7ª Ed. Ed. ILSI. Washington D.C.

TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

- BELLOGUTIERREZ, J.; CANDELA DELGADO, M.; ASTIASARÁN ANCHÍA, I. (1998) *Tablas de Composición para platos cocinados*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- MATAIX VERDÚ, J. (2009) *Tabla de composición de alimentos españoles*. Ed. Universidad de Granada.
- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (2003) *Tablas de composición de alimentos españoles*. Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.



- MOREIRAS,O.; CARBAJAL,A.;CABRERA,L.;CUADRADO,C.(2009)*TablasdeComposición de Alimentos*.Ed.Pirámide.Madrid.
- ELMADFA,I.(1991)*Lagranguía dela composición delosalimentos*.Equipodealimentación delaUniversidad J. LiebigdeGiessen. 2ªed.Integral. Barcelona.
- SOUCI-FACHMANN-KRAUT(1991)*Tablasdecomposición dealimentos.El pequeñoSouci-Fachmann-Kkraut*. Ed.Acribia.Zaragoza.
- SOUCI, S.W.; FACHMANN,W.;KRAUT,H.(2006)*FoodComposition and NutritionTables*. 7THed.MedpharmScientificPublishers.Sttugart.

PÁGINASWEBDEINTERÉS

www.aesan.mssi.gob.es/. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

www.boe.esBoletínOficialdel Estado.

www.iberlex.boe.esiberlex(Legislación

estatal,autonómicaycomunitaria).www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

CodexAlimentarius.

www.efsa.europa.euEuropean Food Safety Authority

www.fao.orgFood And AgricultureOrganization OfTheUnitedNations(FAO).

www.fda.gov/U.S.Foodand Drug Administration(FDA).

www.ilsa.org/europ ILSI Europa

www.nal.usda.gov/fnic/etext/fnic.htmlFood and Nutrition Information Center(USDA).

www.inia.esInstitutoNacionaldeInvestigación Agraria yAgroalimentaria.

www.csic.esConsejoSuperiordelInvestigacionesCientíficas.www.portalfarma.esCo

nsejoGeneraldeColegiosOficialesdeFarmacéuticos.

www.mssi.gob.es MinisteriodeSanidad, Servicios Sociales e Igualdad .

www.colvet.es/Consejo GeneraldeColegiosOficialesdeVeterinarios.

<http://europa.eu.int>ElportaldelaUnión Europea.



[www.who.int/esOrganización Mundial de la Salud \(OMS\)](http://www.who.int/esOrganización Mundial de la Salud (OMS))



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS
SUBJECT	RawMaterials Production

CODIGO GEA	106886
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Básica
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 2

FACULTAD	VETERINARIA /FARMACIA	
DPTO. RESPONSABLE	PRODUCCIÓN ANIMAL	PRODUCCIÓN VEGETAL
CURSO	1º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3,2
PRÁCTICAS	1,7
SEMINARIOS	0,8
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0,3
EXÁMENES	

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Sara Lauzurica Gómez M ^a Teresa de la Cruz Caravaca	saralauz@vet.ucm.es micruz@ucm.es
PROFESORES	Sara Lauzurica Gomez	saralauz@vet.ucm.es
	Pablo Gutiérrez Garcia	gutgar@vet.ucm.es
	Blanca Mas Alvarez	tianamas@vet.ucm.es ;
	Susana Velasco Villar	susana.velasco@vet.ucm.es
	Agustín Viveros Montoro	viverosa@vet.ucm.es .



	Jesús de la Fuente Vázquez	jefuente@vet.ucm.es
	Álvaro Olivares Moreno	alivasres@vet.ucm.es
	María Arias Álvarez	m.arias@vet.cm.es
	M ^a Teresa de la Cruz Caravaca	micruz@ucm.es
	Concepción González Huecas	chuecas@ucm.es
	Miguel Ángel Casermeiro	caserme@ucm.es
	Inmaculada Valverde Asenjo	mivalver@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Se analizan las bases, sistemas y optimización de la producción de materias primas de origen animal y vegetal.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Los exigidos para la realización del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

El objetivo general es que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de los sistemas de producción de alimentos de origen vegetal y animal

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The principal objective of this subject is the acquisition of the main knowledge regarding to food (vegetal and animal) production systems

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T1. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para



la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-PMP1. Dominar los principios y técnicas actuales de la producción de materias primas.

CE-PMP2. Describir los sistemas de producción de las materias primas y conocer su terminología básica.

CE-PMP3. Comprender los recursos y técnicas dirigidas a optimizar la producción de materias primas.

CE-PMP4. Evaluar riesgos sanitarios y medioambientales derivados de la producción de materias primas.

CE-PMP5. Analizar, sintetizar y resolver problemas que afecten a la producción de materias primas.

CE-PMP6. Desarrollar técnicas apropiadas para optimizar la producción de materias primas.

CE-PMP7. Aplicar los conocimientos adquiridos para evitar riesgos sanitarios y medioambientales derivados de la producción de materias primas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Analizar, sintetizar y resolver problemas que afecten a la producción de materias primas.

Desarrollar técnicas dirigidas a optimizar la producción de materias primas

Aplicar los conocimientos adquiridos para evaluar y evitar riesgos sanitarios y medioambientales derivados de la producción de materias primas.



CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PRODUCCION DE MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN ANIMAL. PROGRAMA TEÓRICO

1. Las producciones Animales en la sociedad actual. Presente y futuro de las Producciones animales en abastecimiento de materias primas para la alimentación humana
2. La selección y la mejora genética en la Producción Animal.
3. Nutrición y alimentación animal. Su importancia en las Producciones Animales.- Funciones de los distintos nutrientes en el organismo animal.
4. Alimentos para el ganado. Origen y características. - Pastos y prados. Concepto y distribución geográfica en España
5. El pastoreo. Su importancia en las producciones de los rumiantes. Tipos de pastos y factores de utilización.-Posibilidades del pastoreo como fundamento para la obtención de carne y leche.
6. El proceso reproductivo y su importancia en las Producciones Animales.- La reproducción en los animales domésticos.- Intensificación del proceso reproductivo.
7. La lactación y su trascendencia en las producciones animales. Bases fisiológicas.- Secreción láctea. Iniciación y mantenimiento.-Posibilidades de intensificación.
8. El crecimiento y el desarrollo como conceptos básicos de las producciones animales.- Representación gráfica. Factores de variación.- Precocidad.- Crecimiento compensador.- Posibilidades de intensificación.
9. La puesta de huevos.- El proceso de formación del huevo.- Cloquez y muda.- Posibilidades de intensificación.
10. Producción de leche de vaca. Modalidades de explotación. Factores de producción. -Condiciones higiénicas. Factores zootécnicos que afectan a la calidad del producto en origen.
11. Producción de leche de oveja y cabra. Modalidades explotación.- Factores de producción. Condiciones higiénicas.- Factores zootécnicos que afectan a la calidad del producto en origen.
12. Producción de carne de ganado vacuno.- Bovinos de abasto. Modalidades de explotación y factores producción.- Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
13. Producción de carne de ganado ovino y caprino. - Ovinos y caprinos de abasto. - Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
14. Producción de carne de ganado porcino.- Porcinos de abasto. Modalidades de explotación y factores producción.- Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
15. Producción de carne de conejo.- Modalidades de explotación. Factores de producción.- Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.- Producción de carne de équidos y otros.

Seminarios

>Principales razas de animales utilizados en la obtención de alimentos. Caracteres productivos.

>Calidad de canal en las distintas especies de abasto.

Prácticas de Producción Animal



- >Representación del crecimiento durante el cebo de animales
- >Control y funcionamiento de una ordeñadora de pequeños rumiantes.
- >Valoración de la producción de huevos de gallina.

PRODUCCION DE MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN VEGETAL. PROGRAMA TEÓRICO

1. Producción de alimentos de origen vegetal. Factores limitantes de la Producción: Luz, Temperatura, Humedad, Atmósfera y Elementos nutritivos.
2. Propiedades del suelo y las necesidades de las plantas: Propiedades físicas del suelo que condicionan fertilidad.
3. Propiedades del suelo y las necesidades de las plantas: Propiedades químicas del suelo que condicionan fertilidad.
4. Manejo del agua en el suelo. Planificación del riego. Métodos de riego: por inundación, aspersión y goteo. Drenaje.
5. La nutrición mineral de las plantas. Ciclos del N, P, y K. Interacciones entre los elementos nutritivos. Fertilización.
6. Sistemas intensivos de producción: Invernaderos. Variación de los factores ambientales. Cultivos sin suelo: cultivos hidropónicos, cultivo en contenedor.
7. Cultivos Herbáceos: Producción de Cereales grano. Producción de trigo y arroz. Aprovechamiento y distribución. Ciclo vegetativo. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
8. Cultivos Herbáceos: Producción de Leguminosas grano. Aprovechamiento y distribución. Ciclo vegetativo. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
9. Cultivos Herbáceos: Producción de Tubérculos. Aprovechamiento y distribución. Variedades. Ciclo vegetativo de la patata. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
10. Cultivos Herbáceos: Producción de Hortalizas. Aprovechamiento y distribución. Variedades comerciales. Ciclo vegetativo del tomate. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
11. Cultivos Leñosos: Producción de Cítricos. Aprovechamiento y distribución. Variedades. Ciclo vegetativo de la naranja. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
12. Cultivos Leñosos: Olivar. Aprovechamiento y distribución. Variedades para producción de aceite y variedades de mesa. Ciclo vegetativo del olivo. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.
13. Cultivos Leñosos: Viñedo. Aprovechamiento y distribución. Variedades de vinificación y variedades de mesa. Ciclo vegetativo de la vid. Requerimientos edafoclimáticos y nutritivos.



Seminarios

Análisis de parámetros edáficos en relación a la Producción Vegetal

Prácticas de Producción Vegetal

- Análisis de propiedades edáficas que condicionan el desarrollo vegetal
- Análisis biométricos de órganos vegetales > Análisis de la capacidad de germinación de semillas

METODO DOCENTE

- Explicación de fundamentos teóricos.
- Aplicación experimental de los conocimientos adquiridos.
- Presentación y discusión de casos.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CE-PMP1, CE-PMP2, CE-PMP3, CE-PMP4, CE-PMP6, CG-T4, CG-T11,
Prácticas y Seminarios	CE-PMP4, CE-PMP5, CE-PMP7, CG-T5, CG-T7, CG-T9,

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Clases prácticas que se evaluarán mediante asistencia a las mismas y presentación de un informe. Esta nota repercutirá con un 10% en la nota final del alumno.
- Clases magistrales y presentación de trabajos monográficos individualizados: Se realizará una prueba escrita para evaluar la asimilación de contenidos teóricos y prácticos. El resultado de esta prueba repercutirá en un 70 % en la nota de la asignatura.
- El 20 % restante de la calificación final será el resultado de la evaluación continuada del alumnado mediante diferentes medios, entre los que cabe destacar: Asistencia a las sesiones presenciales (clases magistrales y seminarios). Presentaciones orales de trabajos y participación en los debates. Resolución de cuestiones y problemas.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

Producción Animal

>BUXADÉ, C.(coord.). 1997. Zootécnia Bases de Producción Animal. 13 Tomos. Ed. Mundi-



Prensa. Madrid

>CASTELLÓ J.A.; CEDÓ, R.; CEPERO, R.; GARCÍA, E.; PONTES, M.; y VAQUERIZO, J.M. 2002.

Producción de carne de pollo. Real Escuela de Avicultura. Barcelona.

>BUXADÉ C. (coord.).1987. La gallina ponedora. Ed. Mundi-Prensa

>BUXADÉ C. Y DAZA A. 1998 Porcino Ibérico: aspectos claves. Ed. Mundi Prensa.

>BUXADÉ C. (coordinador) 2006. Bienestar animal y vacuno de leche: mitos y realidades. Ed. Euroganadería.

>BUXADÉ C. 2002. El ordeño en el ganado vacuno. Ed. Mundi Prensa.

>BUXADÉ, C., Marco, E. y López, D. 2007. La cerda reproductora: claves de su optimización productiva. Ed. Euroganadería.

>DAZA, A. 2002. Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas. Editorial Agrícola Española S. A. Madrid.

>R.J. ETCHES. 1998. Reproducción aviar. Ed.Acribia

>PLUSKE, J.R., LE DIVIDICH, J. Y VERSTEGEN, M.W.A. (ed.), 2003. Weaning the pig: concepts and consequences. Wageningen Academic Publishers.

>SANZ, J., GARCÉS, C., PERSI, C. Y TORRES, A., 1994. La productividad de las explotaciones porcinas en sistema intensivo. Generalitat Valenciana. Conselleriad'Agricultura, Pesca i Alimentació.

>SAUVEUR. B. 1993. El huevo para consumo: bases productivas. Ed. Mundi-Prensa.

Páginas webs:

☐ Food and Agricultura Organization (FAO): <http://www.fao.org>

☐ Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

☐ Unión Europea: http://europa.eu/index_es.htm

☐ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es>

☐ Council for Agricultural Science and Technology(CAST): <http://www.cast-science.org>

☐ World health organization: <http://www.who.org>



Producción Vegetal

- >CUBERO, J.I. & MORENO, M.T. 1993. La agricultura del siglo XXI. Ed. Mundi-prensa.
- >DE LA ROSA, D. 2008. Evaluación agroecológica de suelos para un desarrollo rural sostenible. Ed. Mundi-prensa.
- >DOMINGUEZ VIVANCOS, A. 1997. Tratado de fertilización. Ed. Mundi-prensa
- >ESCUADERO, A.M. 2003. La investigación agraria en España. Ed. Mundi-prensa.
- >FERERES CASTIEL, E. & MATEOS IÑIGUEZ, L. 2009. Fitotecnia: bases y tecnologías de la producción agrícola. 2ª Ed. Corregida. Ed. Mundiprensa
- >LOOMIS, R.S. & CONNOR, D.J. 2002. Ecología de cultivos: productividad y manejo en sistemas agrarios. Ed. Mundi-prensa.
- >ORTEGA BERNALDO DE QUIRÓS; E. (ed) 2011. Producción de Materias Primas Alimentarias I.- Materia Vegetal. Universidad de Granada. España.
- >PORTA, J.; LÓPEZ ACEVEDO, M. & POCH, R.M. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y Protección del suelo. Ed. Mundi-prensa.
- >URRESTARAZU, 2004. Tratado de cultivo sin suelo. 3ª ed. Ed. Mundi-prensa.

Páginas webs:

- ☐ Mº de Medio Ambiente y Medio Marino y Medio Rural: <http://www.marm.es/>
- ☐ Food and Agricultura Organization (FAO): <http://www.fao.org>
- ☐ Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR): <http://www.cgiar.org/>
- ☐ American Society of Agronomy: <http://www.agronomy.org/asa.html>

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Calendario Académico del Curso 2015-2016

L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE							ENERO						
			1	2	3	4							1	1	2	3	4	5	6				1	2	3		
=	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	=	8	=	=	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10
12	=	14	15	16	17	18	9	10	11	12	=	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				=	26	27	28	○	30	31
							30																				
FEBRERO							MARZO							ABRIL							MAYO						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6				1	2	3							1		
8	=	10	11	12	13	14	=	8	9	10	11	12	13	4	=	6	7	8	9	10	2	=	4	5	6	7	8
15	16	17	18	19	20	21	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
=	23	24	25	26	27	28	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
29							28	29	=	31				=	=	27	28	=	30	23	24	25	26	27	28	29	
																					=	31					
JUNIO							JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE						
			1	2	3	4	5				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30	31					26	27	28	29	30		

□ Apertura de Curso (25 de septiembre de 2015) ○ Fiesta de Santo Tomás de Aquino = Sólo para los Centros respectivos por la festividad de su Patrono
Serán, también, días festivos aquellos que dispongan las autoridades del Estado y de la Comunidad Autónoma

