



Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid



Grado **Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

2014-2015

**Guía Docente
(Primer Curso)**





Facultad de **Veterinaria**

Universidad Complutense

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

PRIMER CURSO

PLANIFICACIÓN DOCENTE

CURSO 2014-2015

julio de 2014



Índice de contenidos

| | |
|---------------------------------------------------|-----------|
| Calendario docente | 1 |
| Estructura del plan de estudios | 3 |
| Relación de asignaturas primer curso | 4 |
| Coordinadores de asignaturas..... | 5 |
| Horarios y aulas..... | 7 |
| Calendario de prácticas | 9 |
| Calendario de seminarios | 12 |
| Calendario de exámenes..... | 13 |
| Fichas de asignaturas | 15 |
| Biología..... | 16 |
| Física..... | 22 |
| Matemáticas | 27 |
| Microbiología | 32 |
| Fundamentos de Química y Análisis Químico | 39 |
| Bioquímica..... | 49 |
| Fisiología | 55 |
| Fundamentos de Bromatología..... | 59 |
| Producción de Materias Primas..... | 69 |



| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------|--------------|--------|-----------|----------|------------------------------|
| SEMANA 1 9-13/2 | | | | | |
| SEMANA 2 16-20/2 | | | | | |
| SEMANA 3 23-27/2 | | | | | |
| SEMANA 4 2-6/3 | | | | | |
| SEMANA 5 9-13/3 | | | | | |
| SEMANA 6 16-20/3 | | | | SAN JOSÉ | |
| SEMANA 7 23-27/3 | | | | | SEMANA SANTA |
| SEMANA 8 6-10/4 | SEMANA SANTA | | | | |
| SEMANA 9 13-17/4 | | | | | Congreso CCV. UCM ¿¿?? |
| SEMANA 10 20-24/4 | | | | | |
| SEMANA 11 27/4-1/5 | | | | | Día del Trabajo |
| SEMANA 12 4-8/5 | | | | | |
| SEMANA 13 11-15/5 | | | | | SAN ISIDRO |
| SEMANA 14 18-22/5 | | | | | |
| SEMANA 15 25-29/5 | | | | | |

La información recogida en este calendario es orientativa y puede modificarse a lo largo del curso





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

| Estructura del plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|------|---------------|-------------------------------------------|
| Módulo | ECTS Ob ¹ | ECTS Opt ² | Materia | Rama | ECTS | Semestre | Asignatura |
| 1. Materias Básicas | 60 | | 1.1 Química | Ciencias | 18 | 1, 2 | Fundamentos de Química y Análisis Químico |
| | | | 1.2 Biología | Ciencias | 12 | 3 | Fundamentos de Ingeniería Química |
| | | | 1.3 Bioquímica | Ciencias de la Salud | 6 | 1 | Microbiología |
| | | | 1.4 Matemáticas | Ciencias | 6 | 1 | Biología |
| | | | 1.5 Física | Ciencias | 6 | 2 | Bioquímica |
| | | | 1.6 Fisiología | Ciencias de la Salud | 6 | 1 | Matemáticas |
| | | | 1.7 Toxicología | Ciencias de la Salud | 6 | 2 | Física |
| 2. Ciencia de los alimentos | 30 | | 2.1 Bromatología y Análisis de los Alimentos | | 30 | 3 | Fisiología |
| 3. Tecnología de los Alimentos | 57 | | 3.1 Producción de materias primas | | 6 | 2, 3, 4 | Fundamentos de Toxicología |
| | | | 3.2 Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria | | 12 | 2 | |
| | | | 3.3 Proyectos | | 6 | 5, 6 | |
| | | | 3.4 Procesado y transformaciones de los alimentos | | 33 | 7 | |
| 4. Seguridad Alimentaria | 18 | | 4.1 Higiene y Seguridad Alimentaria | | 18 | 4, 5, 6, 7, 8 | |
| 5. Gestión y Calidad en la Industria Alimentaria | 15 | | 5.1 Economía y Técnicas de Mercado | | 9 | 5, 6 | |
| | | | 5.2 Sistemas de Calidad | | 6 | 3, 4 | |
| 6. Nutrición y Salud | 24 | | 6.1 Nutrición | | 15 | 7 | |
| | | | 6.2 Salud Pública | | 9 | 4, 7 | |
| 7. Prácticum | 9 | | 7.1 Prácticum | | 9 | 8 | |
| 8. Trabajo Fin de Grado | 9 | | 7.2 Trabajo Fin de Grado | | 9 | | |
| 9. Formación complementaria | | 18 | 9.1 Complementos de Ciencia de los alimentos | | 12 | | |
| | | | 9.2 Ampliación de Tecnología de los Alimentos | | 18 | | |
| | | | 9.3 Complementos de Seguridad Alimentaria | | 6 | | |
| | | | 9.4 Avances en Nutrición y Salud | | 6 | | |
| | | | 9.5 Docencia interdisciplinar en Industrias Alimentarias | | 6 | | |
| Total | 222 | 18 | | | | | |



1. ECTS Obligatorios. 2. ECTS Optativos. Los alumnos han de cursar 18 créditos optativos, de los 48 ofertados, para completar 240 créditos ECTS.



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO DE GRADO

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Primer Semestre** CRÉDITOS (ECTS)

Biología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804273) 6

Física (CÓDIGO ASIGNATURA: 804276) 6

Matemáticas (CÓDIGO ASIGNATURA: 804275) 6

Microbiología (CÓDIGO ASIGNATURA: 804272) 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@vet.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@quim.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 2014-2015
PRIMER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA B3

1^{ER} SEMESTRE

(Docencia desde 23 septiembre de 2014 hasta 16 de Enero de 2015)

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------|-----------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| 9-10 h | EXAMENES | QUÍMICA | BIOLOGÍA | BIOLOGÍA | BIOLOGÍA |
| 10-11 h | EXAMENES/ RECUPERACIONES | MATEMÁTICAS | QUÍMICA | MATEMÁTICAS | QUÍMICA |
| 11-12 h | FÍSICA | MATEMÁTICAS | MICROBIOLOGÍA | MATEMÁTICAS | FÍSICA |
| 12-13 h | MICROBIOLOGÍA | FÍSICA | RECUPERACIONES CLASES | (MICROBIOLOGÍA) | MICROBIOLOGÍA |
| 13-14 h | | | | | |





GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
CURSO 2014-2015
PRIMER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA B3

2º SEMESTRE

(Docencia desde 9 de febrero de 2015 hasta 29 de mayo de 2015)

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 9-10 h | EXAMENES | QUÍMICA | QUÍMICA | <i>RECUPERACIONES CLASES</i> | QUÍMICA |
| 10-11h | <i>EXAMENES/ RECUPERACIONES</i> | 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 |
| 13-14h | | | | | |





GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

CURSO 2014-2015

PRIMER CURSO

PRÁCTICAS

NORMAS GENERALES:

AL INICIO DEL CURSO CADA ALUMNO TENDRÁ ASIGNADO UN GRUPO EFECTIVO PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN TODAS LAS ASIGNATURAS (CONSULTAR CALENDARIOS ADJUNTOS).

PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ES INDISPENSABLE QUE EL ALUMNO LLEVE BATA.

ALUMNOS SERÁN DEBIDAMENTE INFORMADOS EN LA PRESENTACIÓN DE CADA ASIGNATURA AL PRINCIPIO DE CURSO DE LAS NECESIDADES, CARACTERÍSTICAS Y DINÁMICA LAS PRÁCTICAS CORRESPONDIENTES

LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN LOS CALENDARIOS ADJUNTOS ES ORIENTATIVA Y PUEDE MODIFICARSE PARA AJUSTARSE A LAS NECESIDADES DOCENTES DURANTE EL CURSO ACADÉMICO



CURSO 2014-2015- PRIMER CURSO-HORARIO PRÁCTICAS-1ER SEMESTRE

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| SEMANA 1 22-26/9 | BIENVENIDA | | | | APERTURA |
| SEMANA 2 29/9-3/10 | tut1-FIS 1 (13-15 h) | tut1-FIS 3 (13-15 h) | tut2-FIS 2 (13-15 h) | tut2-FIS 4 (13-15 h) | 4- Oct- SAN FRANCISCO DE ASIS |
| | tut1-FIS 2 (15-17 h) | tut1-FIS 4 (15-17 h) | tut2-FIS 1 (15-17 h) | tut2-FIS 3 (15-17 h) | (¿¿??) |
| SEMANA 3 6-10/10 | FIS 3 (13-15 h) | FIS 3 (13-15 h) | FIS 3 (13-15 h) | FIS 3 (13-15 h) | FIS 3 (13-15 h) |
| | 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 13-17/10 | FIS 4 (13-15 h) | FIS 4 (13-15 h) | FIS 4 (13-15 h) | FIS 4 (13-15 h) | FIS 4 (13-15 h) |
| | 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 20-24/10 | 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) |
| | 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 27/10-31/10 | FIS 2 (13-15 h) | FIS 2 (13-15 h) | FIS 2 (13-15 h) | FIS 2 (13-15 h) | FIS 2 (13-15 h) |
| | 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 3-7/11 | 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 10-14/11 | 09-nov | BIOL 6-2 (15-17 h) | BIOL 6-1 (15-17 h) | BIOL 6-3 (15-17 h) | BIOL 6-4 (15-17 h) |
| | LA ALMUDENA | | | | |
| SEMANA 9 17-21/11 | EXAMEN PARCIAL FISICA | BIOL 7-2 (15-17 h) | BIOL 7-4 (15-17 h) | BIOL 7-3 (15-17 h) | |
| | BIOL 7-1 (15-17 h) | | | | |
| SEMANA 10 24-28/11 | BIOL 8-3 (15-17 h) | BIOL 8-4 (15-17 h) | BIOL 8-2 (15-17 h) | BIOL 8-1 (15-17 h) | MICRO 1 (15-18 h)??? |
| SEMANA 11 1-5/12 | 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)??? |
| SEMANA 12 8-12/12 | LA INMACULADA | | | | |
| SEMANA 13 15-19/12 | EXAMEN PARCIAL QUIMICA | 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 14 5-9/1 | VACACIONES DE NAVIDAD | | | | |
| SEMANA 15 12-16/1 | 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) |

SEGUNDO SEMESTRE

CURSO 2014-15-PRIMER CURSO-HORARIO DE PRÁCTICAS - 2º SEMESTRE

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| SEMANA 1 9-13/2 | 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) |
| SEMANA 2 16-20/2 | | | PMP-1 1 (14-17 h) | PMP-1 3 (14-17 h) | PMP-1 4 (14-17 h) |
| | 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) |
| SEMANA 3 23-27/2 | | | FISIO-1 3 (16-18 h) | FISIO-1 4 (16-18 h) | FISIO-1 1 (16-18 h) |
| | PMP-1 2 (14-17 h) | | PMP-2 2 (14-17 h) | PMP-2 4 (14-17 h) | PMP-2 1 (14-17 h) |
| | 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) |
| SEMANA 4 2-6/3 | | FISIO-1 2 (16-18 h) | FISIO-2 4 (16-18 h) | FISIO-2 1 (16-18 h) | FISIO-2 2 (16-18 h) |
| | PMP-2 3 (14-17 h) | | PMP-3 1 (14-17 h) | PMP-3 2 (14-17 h) | PMP-3 3 (14-17 h) |
| | QUIM 4 (14:30-18:30) | QUIM 4 (14:30-18:30) | QUIM 4 (14:30-18:30) | QUIM 4 (14:30-18:30) | QUIM 4 (14:30-18:30) |
| SEMANA 5 9-13/3 | | FISIO-2 3 (16-18 h) | FISIO-3 2 (16-18 h) | FISIO-3 3 (16-18 h) | FISIO-3 1 (16-18 h) |
| | PMP-3 4 (14-17 h) | | | | |
| SEMANA 6 16-20/3 | | FISIO-3 4 (16-18 h) | FISIO-4 1 (16-18 h) | FISIO-4 2 (16-18 h) | FISIO-4 3 (16-18 h) |
| | PMP-3 (14-17 h) | PMP-3 (14-17 h) | PMP-3 (14-17 h) | SAN JOSE | |
| SEMANA 7 23-27/3 | FISIO-4 4 (16-18 h) | FISIO-5 1 (16-18 h) | FISIO-5 2 (16-18 h) | | |
| | BROM 1 (14-17 h) | BROM 1 (14-17 h) | BROM 1 (14-17 h) | BROM 1 (14-17 h) | SEMANA |
| | PMP-2- (14-17 h) | PMP-2- (14-17 h) | PMP-2- (14-17 h) | | SANTA |
| SEMANA 8 6-10/4 | FISIO-5 3 (16-18 h) | FISIO-5 4 (16-18 h) | | | |
| | SEMANA | BROM 2 (14-17 h) | BROM 2 (14-17 h) | BROM 2 (14-17 h) | BROM 2 (14-17 h) |
| | SANTA | PMP-4- (14-17 h) | PMP-4- (14-17 h) | PMP-4- (14-17 h) | BIOQ 3 (14-17 h) |
| SEMANA 9 13-17/4 | BIOQ 3 (14-17 h) | BIOQ 3 (14-17 h) | BIOQ 3 (14-17 h) | BIOQ 3 (14-17 h) | |
| | BROM 3 (14-17 h) | BROM 3 (14-17 h) | BROM 3 (14-17 h) | BROM 3 (14-17 h) | BROM 3 (14-17 h) |
| | PMP-1- (14-17 h) | PMP-1- (14-17 h) | PMP-1- (14-17 h) | BIOQ 2 (14-17 h) | BIOQ 2 (14-17 h) |
| SEMANA 10 20-24/4 | BIOQ 3 (14-17 h) | BIOQ 2 (14-17 h) | BIOQ 2 (14-17 h) | | |
| | BROM 4 (14-17 h) | BROM 4 (14-17 h) | BROM 4 (14-17 h) | BROM 4 (14-17 h) | BROM 4 (14-17 h) |
| SEMANA 11 27/4-1/5 | BIOQ 2 (14-17 h) | BIOQ 1 (14-17 h) | BIOQ 1 (14-17 h) | BIOQ 1 (14-17 h) | BIOQ 1 (14-17 h) |
| | BIOQ 1 (14-17 h) | BIOQ 4 (14-17 h) | BIOQ 4 (14-17 h) | BIOQ 4 (14-17 h) | |
| SEMANA 12 4-8/5 | QUIM 3-Q (15-18) | QUIM 3-Q (15-18) | QUIM 2-Q / QUIM 3-F (15-18) | | |
| | BIOQ 4 (14-17 h) | BIOQ 4 (14-17 h) | | | |
| SEMANA 13 11-15/5 | QUIM 2-Q / QUIM 3-F (15-18) | QUIM 1-Q / QUIM 2-F (15-18) | QUIM 1-Q // QUIM 2-F (15-18) | QUIM 4-Q / QUIM 1-F (15-18) | QUIM 4-Q / QUIM 1-F (15-18) |
| | QUIM 4-F (15-18) | QUIM 4-F (15-18) | | | SAN ISIDRO |
| SEMANA 14 18-22/5 | | | | | |
| SEMANA 15 25-29/5 | | | | | |



CURSO 2014-2015- PRIMER CURSO- 2º SEMESTRE

FECHAS Y HORARIOS DE SEMINARIOS

| | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|
| SEMANA 1 9-13/2 | | | | | |
| SEMANA 2 16-20/2 | | FISIO 1-2 (12-13 h) B3 | | FISIO 3-4 (12-13 h) B3 | |
| | | BIOQ 1-2 (12-13 h) A5 | | BIOQ 3-4 (12-13 h) A5 | |
| SEMANA 3 23-27/2 | | FISIO 1-2 (12-13 h) | | FISIO 3-4 (12-13 h) | |
| SEMANA 4 2-6/3 | | BIOQ 3-4 (12-13 h) A5 | | BIOQ 1-2 (12-13 h) A5 | |
| | | PMP 1-2 (12-14 h) B3 | | PMP 3-4 (12-14 h) B3 | |
| SEMANA 5 9-13/3 | | FISIO 1-2 (12-13 h) | | FISIO 3-4 (12-13 h) | |
| SEMANA 6 16-20/3 | EXAMEN PARCIAL QUIMICA | BIOQ 1-2 (12-13 h) | BIOQ 3-4 (12-13 h) | SAN JOSÉ | |
| SEMANA 7 23-27/3 | | FISIO 1-2 (12-13 h) | | FISIO 3-4 (12-13 h) | SEMANA SANTA |
| SEMANA 8 6-10/4 | SEMANA SANTA | PMP 1-2 (12-14 h) | | PMP 3-4 (12-14 h) | |
| SEMANA 9 13-17/4 | EXAMEN PARCIAL FISIOLOGIA | PMP 1-2 (12-14 h) | | PMP 3-4 (12-14 h) | |
| SEMANA 10 20-24/4 | EXAMEN PARCIAL PROD MAT PRIMAS | FISIO 1-2 (12-13 h) | | FISIO 3-4 (12-13 h) | |
| SEMANA 11 27/4-1/5 | | BIOQ 1-2 (12-13 h) | | BIOQ 3-4 (12-13 h) | DÍA DEL TRABAJO |
| SEMANA 12 4-8/5 | | FISIO 3-4 (12-13 h) | | FISIO 1-2 (12-13 h) | |
| SEMANA 13 11-15/5 | | BIOQ 1-2 (12-13 h) | | BIOQ 3-4 (12-13 h) | SAN ISIDRO |
| SEMANA 14 18-22/5 | | FISIO 1-2 (12-13 h) | | FISIO 3-4 (12-13 h) | |
| SEMANA 15 25-29/5 | | | | | |

ESTA INFORMACIÓN ES ORIENTATIVA Y PUEDE MODIFICARSE PARA AJUSTARSE A LAS NECESIDADES DOCENTES DURANTE EL CURSO ACADÉMICO



GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

CURSO 2014-2015

PRIMER CURSO

CALENDARIO de EXÁMENES

| NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2014 | | | |
|--------------------------|------------------------------|------|---------------|
| Día | Asignatura | Aula | Hora |
| 12/11/14 | Examen Parcial Microbiología | B3 | 12:00–14:00 h |
| 17/11/2014 | Examen Parcial Física | B3 | 9:00 - 11:00h |
| 15/12/2014 | Primer Parcial Química | B3 | 9:00 – 11:00 |

| ENERO-FEBRERO 2015 | | | |
|--------------------|------------------------------|--------|----------------|
| Día | Asignatura | Aula | Hora |
| 12/1/15 | Examen Parcial Microbiología | B3/B4 | 9:00–11:00 h |
| 19/1/15 | Biología | B3/B4 | 9:00 – 12:00 h |
| 22/1/15 | Física | B3/B4 | 15:00-18:00 h |
| 28/1/15 | Matemáticas | B3/ B4 | 9:00-12:00 h |
| 4/2/15 | Microbiología | B3/B4 | 9:00 – 12:00 h |

| MARZO-MAYO 2015 | | | |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------|----------------|
| Día | Asignatura | Aula | Hora |
| 9/3/15 | 1º Examen Prácticas de Química | B3/A8 | 9:00 – 11:00h |
| 16/3/15 | Segundo Parcial Química | B3/A8 | 9:00 – 11:00h |
| 26/3/15 | Parcial Bioquímica | B3 | 9:00 – 11:00h |
| 13/4/15 | Parcial Fisiología | B3 | 9:00–11:00h |
| 20/4/15 | Parcial Producción de Materias Primas | B3 | 9:00–11:00h |
| 26/5/15 | 2º Examen Prácticas de Química | Facultad de Químicas | 15:30 – 17:30h |



| JUNIO 2015 | | | |
|------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Día | Asignatura | Aula | Hora |
| 3/6/15 | Tercer Parcial Química | B3/B4 | 15:00 – 18:00 |
| 8/6/15 | Bioquímica | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 12/6/15 | Fisiología | B3/B4 ó H1/H2 | 9:00 – 12:00h |
| 16/6/15 | Bromatología | B3/B4 | 9:00– 12:00h |
| 19/6/15 | Producción de Materias Primas | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 24/6/15 | Química | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |

| SEPTIEMBRE 2015 | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------|---------------|
| Día | Asignatura | Aula | Hora |
| 2/9/15 | Bioquímica | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 4/9/15 | Química | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 7/9/15 | Producción de Materias Primas | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 8/9/15 | Biología | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 10/9/15 | Fisiología | B3/B4 | 9:00– 12:00h |
| 11/9/15 | Bromatología | B3/B4 | 9:00– 12:00h |
| 14/9/15 | Matemáticas | B3/B4 | 9:00 – 12:00h |
| 16/9/15 | Física | B3/B4 | 9:00-12:00h |
| 18/9/15 | Microbiología | B3/B4 | 9:00– 12:00h |

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





| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|----------|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | BIOLOGÍA |
| SUBJECT | BIOLOGY |

| | |
|--------------------------------------------|-----------|
| CODIGO GEA | 804273 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Básica |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Semestral |

| | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| FACULTAD | Veterinaria | |
| DPTO. RESPONSABLE | Fisiología (Fisiología Animal) | |
| CURSO | Primero | |
| SEMESTRE/S | 1º | |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 3.00 |
| PRÁCTICAS | 0.75 |
| SEMINARIOS | 1.05 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 1,20 |

| | 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Definir la biología y demostrar sus conocimientos de sistemática. Plantear por qué se considera a la célula la unidad básica de la vida. Definir el término energía; conocer las reacciones metabólicas y transformaciones de energía. Distinguir entre células haploides y diploides, y definir cromosomas homólogos. Exponer las características de los organismos del Reino Protocista; describir las características distintivas del Reino Fungi.

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.

PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

TEÓRICO

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. 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 4. 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 5. 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 6. Aparato de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Mitocondrias. Orgánulos microtubulares: Centriolo, cilios y flagelos. Inclusiones y vacuolas.

Tema 7. El núcleo. Morfología y estructura del núcleo interfásico. Membrana nuclear, nucleoplasma, cromatina y nucléolo. Cromosomas.

Tema 8. Biología del metabolismo. Nutrición y metabolismo. Intercambio de sustancias en la célula. Síntesis o anabolismo. Respiración celular o catabolismo. Excreción.

Tema 9. La reproducción celular: El ciclo celular. Fases del ciclo celular. La división celular. Mitosis. División celular y reproducción de los organismos.

Tema 10. Meiosis y reproducción sexual. Fases de la meiosis. Consecuencias de la meiosis: variación genética. Meiosis y ciclos biológicos.

Tema 11. Biología de la reproducción. Reproducción animal Sus tipos. Reproducción



asexual, Reproducción sexual y gametos.

Tema 12. Fundamentos de la herencia: Genes y genoma. Concepto de gen. Fundamentos de genética mendeliana. Genotipo y fenotipo. Teoría cromosómica de la herencia. Determinación sexual: Fenotípica y genotípica. Herencia ligada al sexo.

Tema 13. Variaciones: sus tipos. Mutaciones: Clasificación y estudio de las principales. Modificaciones.- Tipos de modificaciones.

Tema 14. Tejidos animales: Clasificación. Tejidos de revestimiento y glandulares. Tejidos trofoconjuntivos. Tejidos contráctiles. Tejidos receptores y conductores.

Tema 15. Algas: Características generales. Ciclos biológicos. Clasificación e importancia en la nutrición humana.

Tema 16. 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 17. Tipo Moluscos: Sinopsis sistemática. Clase Gasterópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.

Tema 18. Clase Bivalvos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.

Tema 19. Clase Cefalópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.

Tema 20. Tipo Artrópodos: Características generales. Tegumento. Segmentos y apéndices. Anatomía interna. Sistema nervioso. Órganos de los sentidos. Reproducción. Sinopsis sistemática.

Tema 21. Subtipo Crustáceos: Caracteres diferenciales. Apéndices. Anatomía interna. Órganos de los sentidos. Reproducción. Clase Branquiópodos, Maxilópodos y Malacostráceos.

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 Aves. Características generales. Órdenes de interés.

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



Tema 26. Célula vegetal: estructura y composición. Los plastos y sus pigmentos. Morfología y estructura de los cloroplastos. Origen y desarrollo de los cloroplastos. Evolución de los plastos. Relación entre plastos y mitocondrias. Los cloroplastos como orgánulos semiautónomos.

Tema 27. Tejidos vegetales: Epitelios de revestimiento. Tejidos de relleno. Tipos de parénquima. Tejidos de sostén. Colénquima y Esclerénquima. Tejidos vasculares. Xilema y Floema: Componentes y características generales. Función.

Tema 28. La nutrición autótrofa en general. 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 y Salmónidos.
- BIO 6.- Identificación de peces comerciales.
- BIO 7.- Observación de los procesos de mitosis y ósmosis en célula vegetal.
- BIO 8.- 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.

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 |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | | |
|-------------------------|---------|--|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | FÍSICA | |
| SUBJECT | PHYSICS | |

| | |
|--------------------------------------------|-----------|
| CODIGO GEA | 804276 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | BÁSICA |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | SEMESTRAL |

| | | |
|-------------------------------|-------------|--|
| FACULTAD | VETERINARIA | |
| DPTO. RESPONSABLE | FÍSICA | |
| CURSO | 1º | |
| SEMESTRE/S | 1 | |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 3 |
| PRÁCTICAS | 1 |
| SEMINARIOS | 1 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 1 |

| | 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 characterizing the organic matter and foods.
- Become familiar with experimental measuring and grasp the importance of the accuracy in results.
- Learn to relate, according to the laws of dynamics, movement of physical systems and the applied forces, with special reference to 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.
- Understand and be able to apply the laws governing the movement and mechanical properties of different types of fluids, with special emphasis on food technology.
- Become familiar with calorimetric studies and work and heat balances in heat and refrigeration engines.
- Know how to use the laws governing changes of state.
- Understand the basics of electrostatics and electric circuits.
- Comprehend mechanical and electromagnetic wave phenomena.
- Grasp the use of optical devices and ultrasound in food analysis.
- Recognize the different types of radiation and their use in the food industry.



PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

BÁSICAS Y GENERALES:

Poseer y comprender los fundamentos físicos de la Ciencia y Tecnología de los alimentos para saber aplicarlos científicamente en la resolución de problemas dentro de su campo profesional.

Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con Física.

Mantener y actualizar conocimientos sobre avances, metodologías y técnicas en CYTA.

Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información, para resolver problemas en el ámbito alimentario y siguiendo el método científico.

TRANSVERSALES:

Instrumentales: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas y toma de decisiones.

Personales: Trabajo en equipo y razonamiento crítico.

Sistémicas: Aprendizaje autónomo y adaptación a nuevas situaciones.

ESPECÍFICAS:

Tener buena comprensión de las leyes físicas más importantes que son el fundamento para describir y explicar las propiedades físicas de los alimentos y sus componentes, los fenómenos de transporte de calor y de las operaciones unitarias físicas y las causas del deterioro de los alimentos y los factores que influyen en los procesos de alteración.

Manejar con fluidez los órdenes de magnitud.

Familiarizarse con modelos experimentales, pudiendo realizar experimentos de forma independiente o en equipo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Distinguir entre magnitudes y unidades de medida utilizadas en Ciencia y Tecnología de los alimentos, realizando medidas experimentales y expresando con precisión los resultados obtenidos.
- Elegir las leyes de la dinámica adecuadas para la resolución de problemas de movimiento en sistemas físicos y de fuerzas en la industria alimentaria, así como calcular trabajo, energía y potencia, y aplicar los principios de conservación.
- Aplicar las leyes que rigen el movimiento y las propiedades mecánicas de los distintos tipos de fluidos, así como la elasticidad de los materiales procesados en la industria alimentaria.
- Identificar las leyes que rigen los cambios de estado, realizar estudios calorimétricos y calcular balances de trabajo y calor en máquinas térmicas y de refrigeración.
- Resolver problemas de circuitos eléctricos, de fenómenos ondulatorios y de radiaciones aplicados a la industria alimentaria.
- Conocer el uso de dispositivos ópticos y de ultrasonidos en el análisis de alimentos.



PROGRAMA TEÓRICO 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. 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. Electrolitos. 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 sólidos. Resistencias de circuitos en serie y en paralelo. Longitud de onda de perturbación sonora.

Seminarios: Unidades, análisis dimensional y cálculo de errores 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.



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 la prueba un mínimo 5 sobre 10 tanto en los exámenes parciales como en las prácticas de laboratorio. La nota final estará formada por un 70% de la nota media de los exámenes parciales, un 20% de la nota de prácticas de 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.



FICHA DOCENTE

| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|--------------------|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | MATEMÁTICAS |
| SUBJECT | MATHEMATICS |

| | |
|--------------------------------------------|------------------|
| CODIGO GEA | 804275 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Básica |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Semestral |

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| FACULTAD | VETERINARIA |
| DPTO. RESPONSABLE | PRODUCCIÓN ANIMAL |
| CURSO | 1º |
| SEMESTRE/S | 1º |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 4 |
| PRÁCTICAS | |
| SEMINARIOS | 1,5 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,5 |

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

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| BREVE DESCRIPTOR |
| Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, 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 álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos y estadística.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

Introduce students to the fundamental notions of linear algebra, differential and integral calculus, numerical methods and statistic.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Aplicar los conceptos fundamentales del álgebra lineal.

Aplicar conceptos básicos del cálculo diferencial e integral.

Manejar fundamentos de optimización.

Emplear conceptos básicos de resolución numérica de ecuaciones.

Aplicar los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad y de regresión y correlación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Conocer los conceptos fundamentales del álgebra lineal y ser capaz de aplicarlos a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y a los problemas de programación lineal.

Saber calcular y aplicar derivadas, derivadas parciales, integrales y ecuaciones diferenciales sencillas.

Conocer y saber emplear algunos de los métodos de resolución numérica de ecuaciones.

Saber resolver problemas de probabilidad, especialmente de probabilidad condicionada, y saber aplicar e interpretar la recta de regresión lineal y el coeficiente de correlación.



PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

PROGRAMA TEÓRICO

- 1. 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.
- 2. Sistemas de ecuaciones lineales.** Sistemas de ecuaciones lineales. 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.
- 3. 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.
- 4. Funciones de varias variables.** Derivadas direccionales y parciales. Gradiente. Interpretación geométrica. Derivadas parciales de orden superior.
- 5. Integración.** Integral definida e indefinida. Propiedades. Métodos de integración. Aplicaciones de la integral definida.
- 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias.** Generalidades. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 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 y utilización de ejemplos para su mejor comprensión. 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.

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 |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|----------------------|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | MICROBIOLOGÍA |
| SUBJECT | MICROBIOLOGY |

| | |
|--------------------------------------------|--------------------|
| CODIGO GEA | 804272 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | OBLIGATORIA |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | SEMESTRAL |

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| FACULTAD | FARMACIA |
| DPTO. RESPONSABLE | MICROBIOLOGÍA II |
| CURSO | PRIMERO |
| SEMESTRE/S | PRIMERO |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| TEORÍA | 3,7 |
| SEMINARIOS | 0,60 |
| PRÁCTICAS | 0,75 (1,5= 0,75 +0,45+0,3) |
| SEMINARIOSPrácticos | 0,45 |
| CONTROL PRÁCTICAS | 0,30 |
| OTROS: 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.esç |
| | | |

| 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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

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 las 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.

PROGRAMA TEÓRICO 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*, *Yersinia*. ϵ -proteobacterias, *Campylobacter*, *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 trabajos escritos individuales y colectivos.

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.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

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 Pfaller, M.A. 6ª edición. Editorial MosbyElsevier. 2009
- PARASITOLOGÍA MÉDICA. Becerril, M.A. 3ª edición. McGraw-Hill. 2011



| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | FUNDAMENTOS DE QUÍMICA Y ANÁLISIS QUÍMICO |
| SUBJECT | FUNDAMENTALS OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ANALYSIS |

| | |
|--------------------------------------------|---------------|
| CODIGO GEA | 804270 |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | BÁSICA |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | ANUAL |

| | | |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| FACULTAD | Ciencias Químicas | |
| DPTO. RESPONSABLE | Química Inorgánica I | Química Orgánica I Química Analítica |
| CURSO | 1º | |
| SEMESTRE/S | 1º y 2º | |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|-------------------------------|
| TEORÍA | 6 |
| PRÁCTICAS | 3 |
| SEMINARIOS | 2 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,5 (tutoría) 0,5 (examen) |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| COORDINADOR | José Antonio CAMPO SANTILLANA Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas | jacampo@ucm.es |
| PROFESORES | David ÁVILA BRANDE Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas | davilabr@ucm.es |
| | Teresa MARTÍNEZ DEL CAMPO Dpto. Química Orgánica I Fac. Ciencias Químicas | tmcampo@quim.ucm.es |
| | Jon SANZ LANDALUCE | jsanz@quim.ucm.es |



| | | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Dpto. Química Analítica Fac. Ciencias Químicas | |
| | M. 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 | M. Carmen TORRALBA MARTÍNEZ Dpto. Química Inorgánica I Fac. Ciencias Químicas | torralba@quim.ucm.es |
| | Teresa MARTÍNEZ DEL CAMPO Dpto. Química Orgánica I Fac. Ciencias Químicas | tmcampo@quim.ucm.es |
| | M. Teresa PÉREZ CORONA Dpto. Química Analítica 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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Competencias específicas

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.



Competencias transversales

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

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.

PROGRAMA TEÓRICO 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.

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

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 |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|---------------------|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | BIOQUÍMICA |
| SUBJECT | BIOCHEMISTRY |

| | |
|--------------------------------------------|------------------|
| CODIGO GEA | BÁSICA |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | SEMESTRAL |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | 4,6 |

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| FACULTAD | VETERINARIA |
| DPTO. RESPONSABLE | BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR IV |
| CURSO | 2014-2015 |
| SEMESTRE/S | 2º |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 4 |
| PRÁCTICAS | 1,5 |
| SEMINARIOS | 0,3 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,2 |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|----------------------------------|----------------------------|
| COORDINADOR | Raquel Pérez Sen | rpsen@vet.ucm.es |
| PROFESORES | Amalia Diez Martín | adiez@ucm.es |
| | Esmerilda García Delicado | esmerild@vet.ucm.es |
| | Milagrosa Gallego Iniesta | migain@vet.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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

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

Describir los fundamentos de técnicas de Biología molecular y Bioquímica.

Aplicar en el laboratorio técnicas bioquímicas.

Conocer la estructura y propiedades de las macromoléculas biológicas, y su relación con la función que desempeñan.

Comprender el funcionamiento de las enzimas y su regulación.

Conocer los mecanismos de obtención y transformación de energía.

Conocer las principales rutas metabólicas y obtener una visión integrada del metabolismo y su regulación.



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 básica.
- 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.

PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

PROGRAMA TEÓRICO

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

BLOQUE TEMÁTICO 1. FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS

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 tricarbóxicos: 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-gluconeogénesis.

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

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 |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | FISIOLOGÍA HUMANA |
| SUBJECT | HUMAN PHYSIOLOGY |

| | |
|--------------------------------------------|---------------|
| CODIGO GEA | 804277 |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Básica |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Cuatrimestral |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| FACULTAD | Medicina |
| DPTO. RESPONSABLE | Fisiología humana |
| CURSO | Primero |
| SEMESTRE/S | Segundo |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 4 |
| PRÁCTICAS | 1 |
| SEMINARIOS | 0.5 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0.5 |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------|
| COORDINADOR | María Dolores Comas Rengifo | lolacom@med.ucm.es |
| PROFESORES | Alberto del Arco | adelarco@med.ucm.es |
| | Asunción Colino Matilla | colino@med.ucm.es |
| | M ^a Ángeles Vicente Torres | mavictor@med.ucm.es |
| | Francisco Durán Sánchez | fduransan@hotmail.com |
| | 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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Adquirir conocimientos sobre el funcionamiento de los aparatos que componen el cuerpo humano.

Describir los sistemas de control que consiguen las respuestas orgánicas integradas.

Comprender los mecanismos que mantienen la homeostasis.

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 .

PROGRAMA TEÓRICO 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, paratiroideas 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:
Espiografía y espirometría.
Electrocardiografía.
Presión arterial.
Análisis elemental de orina.
Métodos de determinación de la masa corporal.

METODO DOCENTE

Se utilizarán clases teóricas a lo largo de la semana. Sobre los contenidos de estas clases teóricas se realizarán ejercicios y se discutirán casos que refuercen el tema estudiado. Para este fin se emplearán 4 horas semanales.
Las clases prácticas consistirán en el aprendizaje de metodologías no invasivas que permitan al alumno explorar el normal funcionamiento del cuerpo humano.
Se realizarán a lo largo de una semana, dos horas cada día, lo que permite al profesor enseñar primero el procedimiento a seguir y luego al alumno adquirir la destreza necesaria

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Evaluación

1. EXAMEN TEÓRICO: Realizado a final de curso. Será el 70 % de la nota final.
2. PARTICIPACIÓN ACTIVA en clase con comentarios, preguntas, etc. Representará el 10% de la nota final.
3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS y preguntas en clase. 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

Pocok, G. y Richards, C. "Fisiología humana. La base de la medicina". Masson. Barcelona, 2002 o 2ª edición 2005.
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. 2011



| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

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

| | |
|--------------------------------------------|--------------------|
| CODIGO GEA | 803977 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | OBLIGATORIA |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | 3 |

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| FACULTAD | FARMACIA |
| DPTO. RESPONSABLE | NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II. BROMATOLOGÍA |
| CURSO | 1º |
| SEMESTRE/S | 2º |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 3,5 |
| PRÁCTICAS | 1,5 |
| SEMINARIOS | 0,5 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,5 |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| COORDINADOR | ARACELI REDONDO CUENCA | arared@ucm.es |
| PROFESORES | PATRICIA MORALES GÓMEZ | patricia.morales@ucm.es |
| | INMACULADA MATEOS-APARICIO CEDIEL | inmateos@ucm.es |
| | | |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BREVE DESCRIPTOR |
| Concepto de Bromatología y de alimento 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

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

La cadena alimentaria

Alteraciones de los alimentos y métodos de conservación

Métodos analíticos básicos para conocer la composición de un alimento

Análisis sensorial. Características generales e interpretación de resultados

Legislación alimentaria. Legislación española y comunitaria. Normas internacionales

Etiquetado de los alimentos

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

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Describir el origen, composición, valor nutritivo, funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales de los alimentos.

Aplicar las técnicas de análisis de alimentos , y evaluar la calidad de los métodos aplicados al control de alimentos.

Predecir los cambios más importantes en una materia prima o alimento que puedan resultar de la aplicación de un determinado proceso ó periodo de almacenamiento, determinando los principales factores responsables y pudiendo utilizar los recursos disponibles para minimizar los cambios indeseables.

Identificar y describir los componentes tóxicos presentes de forma natural en los alimentos, los contaminantes abióticos presentes en las materias primas o los originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los alimentos.

Interpretar, aplicar y analizar críticamente la legislación alimentaria vigente de forma que puedan identificarse necesidades y proponer mejoras normativas.

Determinar los factores que inciden en la elección y utilización de los alimentos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS



Los estudiantes deberán adquirir las siguientes capacidades, destrezas y habilidades:

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.

Ser capaz 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.

PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

PROGRAMA TEÓRICO

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

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.

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.- Micronutrientes. Vitaminas y elementos minerales. Tipos y características. Valor nutritivo.



Tema 8.- Sustancias bioactivas de los alimentos.

Tema 9.- Compuestos responsables de los caracteres organolépticos de los alimentos.

Tema 10.- Compuestos indeseables intrínsecos y extrínsecos presentes en los alimentos. Tóxicos naturales. Contaminantes y residuos.

Tema 11.- Aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos. Aspectos normativos y legislativos. Evaluación toxicológica. Seguridad y criterios para la utilización de los mismos. Clasificación de los aditivos alimentarios.

Tema 12.- Alteración de los alimentos. Mecanismos de acción. Factores que influyen en las alteraciones.

Tema 13.- Tipos de alteraciones en los alimentos: químicas, enzimáticas y microbianas.

Tema 14.- Conservación de los alimentos. Principios generales. Conservación por métodos físicos. Conservación por métodos químicos. Tecnologías emergentes de conservación de alimentos.

Tema 15.- Propiedades funcionales de los distintos componentes de los alimentos. Importancia a nivel tecnológico.

Tema 16.- Análisis de alimentos. Preparación de la muestra según las características del alimento.

Tema 17.- Determinaciones analíticas generales de los componentes de los alimentos. Métodos de análisis de humedad y actividad de agua.

Tema 18.- Determinación de lípidos. Determinación cuantitativa de la fracción grasa. Otros métodos analíticos.

Tema 19.- Determinación de proteínas. Método de Kjeldahl. Modificaciones según el tipo de alimentos. Otros métodos cuantitativos.

Tema 20.- Análisis de hidratos de carbono. Determinación de azúcares solubles y almidón. Determinación de la fibra alimentaria.

Tema 21.- Determinación de micronutrientes. Análisis de vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Determinación del contenido mineral. Análisis de cenizas y de elementos minerales.

Tema 22 Análisis sensorial. Importancia y utilidad. Términos de carácter general. Métodos de evaluación.



Tema 23.- Panel de análisis sensorial. Características generales. Interpretación de resultados.

Tema 24.- Normativa de etiquetado, venta y publicidad de los alimentos.

PROGRAMA PRÁCTICO

- PRÁCTICAS DE 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 TOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL ALIMENTO Y CON SU ALTERACIÓN

METODO DOCENTE

- Clase magistral: 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 del etiquetado de alimentos.
- Seminarios: Aspectos analíticos y casos prácticos.
- Tutorías individuales y colectivas: Permitirán a los alumnos resolver las dificultades y dudas



de forma individual.

- Examen. Examen de teoría y examen de prácticas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En la evaluación se considerará:

- 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
- Dos exámenes parciales de la asignatura
- Examen final de la asignatura para aquellos alumnos que hubieran suspendido el 1º parcial o no se hubieran presentado al mismo

Es necesario tener superado el examen de prácticas para poder aprobar la teoría.

En cualquier caso se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad.

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. Diaz 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
- PAMPLONA ROGER, 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.
- SHAFIUR RAHMAN, 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

- BELLO GUTIERREZ, 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 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) *Tablas de Composición de Alimentos*. Ed. Pirámide. Madrid.



ELMADFA, I. (1991) *La gran guía de la composición de los alimentos*. Equipo de alimentación de la Universidad J. Liebig de Giessen. 2ª ed. Integral. Barcelona.

SOUCI- FACHMANN- KRAUT (1991) *Tablas de composición de alimentos. El pequeño Souci-Fachmann-Kkraut*. Ed. Acribia. Zaragoza.

SOUCI, S.W.; FACHMANN, W.; KRAUT, H. (2006) *Food Composition and Nutrition Tables*. 7TH ed. Medpharm Scientific Publishers. Stuttgart.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS

WWW.BOE.ES BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO.

www.iberlex.boe.es Iberlex (Legislación estatal, autonómica y comunitaria).

www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp Codex Alimentarius.

www.fao.org Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO).

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

<http://efsa.eu.int> European Food Safety Authority.

www.aesa.msc.es/ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

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

www.inia.es Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroalimentaria.

www.csic.es Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

www.portalfarma.es Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.

www.msc.es Ministerio de Sanidad y Consumo de España .

www.colvet.es/ Consejo General de Colegios Oficiales de Veterinarios.

<http://europa.eu.int> El portal de la Unión Europea.

www.who.ch Organización Mundial de la Salud (OMS).

www.seguridadalimentaria.org Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU).



FICHA DOCENTE

| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | ASIGNATURA: PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS |
| SUBJECT | RawMaterials Production |

| | |
|--------------------------------------------|------------------|
| CODIGO GEA | 106886 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Básica |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Semestral |

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| FACULTAD | Veterinaria | Farmacia |
| DPTO. RESPONSABLE | Producción Animal | Edafología |
| CURSO | 1º | |
| SEMESTRE/S | 2º | |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 3,2 |
| PRÁCTICAS | 1,7 |
| SEMINARIOS | 0,8 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,3 |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| COORDINADOR | Sara Lauzurica Gómez Departamento Producción Animal Facultad Veterinaria | saralauz@vet.ucm.es |
| | María Teresa de la Cruz Caravaca Departamento de Edafología | micruz@farm.ucm.es |



| | | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Facultad de Farmacia | |
| PROFESORES | Dpto. Producción Animal: Juan Pablo Gutiérrez García Blanca Mas Alvarez Luis Ortiz Vera Agustín Viveros Montoro Jesús de la Fuente Vázquez Álvaro Olivares Moreno María Arias Álvarez | gutgar@vet.ucm.es tianamas@vet.ucm.es ltortiz@vet.ucm.es ; viverosa@vet.ucm.es jefuente@vet.ucm.es alolivares@vet.ucm.es m.arias@vet.ucm.es |
| | Dpto. Edafología: Concepción González Huecas María Teresa de la Cruz Caravaca Miguel Ángel Casermeiro Martínez Inmaculada Valverde Asenjo | chuecas@farm.ucm.es micruz@farm.ucm.es caserme@farm.ucm.es inma.valverde@farm.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



PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

Adquirir conocimientos de los principios y técnicas actuales de la producción de materias primas.

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

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

Conocer los riesgos sanitarios y medioambientales derivados de la producción de materias primas.

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.

PROGRAMA TEÓRICO 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 el 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 fisiocootécnicas.- Secreción láctea: Iniciación y mantenimiento.-Posibilidades de intensificación.
8. El crecimiento y el desarrollo como conceptos básicos de las producciones animales.- Representación y medida. 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.- Condicionamientos higiosanitarios. Factores zootécnicos que afectan a la calidad del producto en origen.
11. Producción de leche de oveja y cabra. Modalidades explotación.- Factores de producción. Condicionamientos higiosanitarios.- 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 de 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 de 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.
- >Producción de huevos de gallinas y otras aves
- >Acuicultura continental y marina
- >Calidad de canal en las distintas especies de abasto.
- >Laproducción de miel

Prácticas

- >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 (teoría)

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 su fertilidad.
3. Propiedades del suelo y las necesidades de las plantas: Propiedades químicas del suelo que condicionan su 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Prueba escrita para evaluar los contenidos teóricos y prácticos.
Presentación de informes

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Se valorará de forma adicional, la iniciativa y participación del alumno

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>

