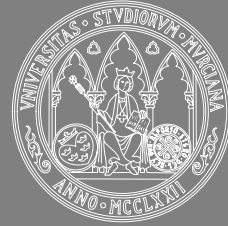


**UNIVERSIDAD DE  
MURCIA**



**GUIA DOCENTE DEL  
GRADO EN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA DE LOS  
ALIMENTOS**

**CURSO 2009-2010**

**FACULTAD DE VETERINARIA**



# ÍNDICE

<b><i>I. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.</i></b>	<b>5</b>
I.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y AUTORIDADES ACADÉMICAS.	5
I.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN Y DE LA TITULACIÓN.	6
I.3. INFRAESTRUCTURAS.	6
I.4. PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN.	8
I.5. COMPETENCIAS.	9
I.6. SISTEMAS DE ORIENTACIÓN Y APOYO A ESTUDIANTES MATRICULADOS.	10
I.7. PERFIL DE EGRESO.	11
I.8. SALIDAS PROFESIONALES.	13
I.9. CONTACTOS PARA RECABAR INFORMACIÓN.	13
<b><i>II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TITULACIÓN.</i></b>	<b>15</b>
II.1. TÍTULO QUE SE OTORGA.	15
II.2. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN.	15
II.3. CALENDARIO ACADÉMICO	18
II.4. PROGRAMACIÓN GENERAL DE LA TITULACIÓN.	20
PRIMER CURSO.	20
PRIMER CUATRIMESTRE.	20
SEGUNDO CUATRIMESTRE.	23
CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES.	27
II.5. NORMATIVA SOBRE EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE EXÁMENES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA.	28
II.6. PROGRAMAS NACIONALES E INTERNACIONALES DE MOVILIDAD.	32
II.7. PROGRAMA DE PRÁCTICAS EXTERNAS.	36
II.8. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD.	37
II.9. PROGRAMA DE LAS ASIGNATURAS.	39
PRIMER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE.	39
Biología.	41
Estadística.	49
Matemáticas.	59
Microbiología.	67
Química I.	77
PRIMER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE.	85
Análisis Químico.	87
Estructura y Función del Cuerpo Humano.	95
Fundamentos de Ingeniería Química.	105
Producción de Materias Primas.	115
Química II.	123
<b><i>III. INFORMACIÓN GENERAL PARA LOS ESTUDIANTES</i></b>	<b>131</b>
III.1. ALOJAMIENTO.	131
III.2. COMEDORES.	133
III.3. ATENCIÓN MÉDICA.	133
III.4. INFRAESTRUCTURAS Y AYUDAS PARA ESTUDIANTES CON NECESIDADES ESPECIALES.	135
III.5. SEGUROS.	135
III.6. BECAS.	138
III.7. INFRAESTRUCTURAS DEPORTIVAS.	139



## ***I. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN***

FACULTAD DE VETERINARIA.

Campus de Espinardo.

30071-Espinardo

Murcia.

Tlf.: 868 884799.

Fax: 868 884147.

<http://www.um.es/veterina/>

### **I.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y AUTORIDADES ACADÉMICAS**

1. *Junta de Facultad:* es el órgano colegiado representativo y de gobierno del Centro. En ella están representados todos los estamentos de la Facultad: Profesorado, Alumnos de los tres ciclos, Personal y Becarios de Investigación y Personal de Administración y Servicios.
2. *Comisión Permanente de Facultad:* es el órgano colegiado encargado por la Junta de Facultad de la resolución de asuntos urgentes y de trámite. En ella están representados todos los estamentos de la Facultad: Profesorado, Alumnos de los tres ciclos, Personal y Becarios de Investigación y Personal de Administración y Servicios.
3. *Equipo Decanal:* es elegido por la Junta de Facultad y se encarga de ejecutar los acuerdos de ésta, además de ejercer el gobierno habitual del Centro. Su composición:
  - ◆ **Decano:** Prof. Dr. D. Antonio Rouco Yáñez.
  - ◆ **Vicedecana Primera, de Investigación y Posgrado:** Profra. Dra. Dña. María Jesús Periago Castón.
  - ◆ **Vicedecano de Ordenación Académica, Innovación, y Grado:** Prof. Dr. D. Juan Seva Alcaraz.
  - ◆ **Vicedecana de Alumnos, Infraestructura y Relaciones Externas e Institucionales:** Profra. Dra. Dña. Carmen Matás Parra.
  - ◆ **Vicedecano de Calidad:** Prof. Dr. D. Francisco Ginés Laredo Álvarez.
  - ◆ **Secretaria:** Profra. Dra. Dña. María José Cubero Pablo.
  
  - ◆ **Coordinador de Movilidad:** Prof. Dr. D. José Joaquín Cerón Madrigal.

En la gestión del Centro pueden participar todos los colectivos a través de sus representantes en la Junta y en las Comisiones delegadas de ésta, que en la actualidad son:

- Ordenación Docente.
- Comisión de Posgrado.
- Comisión de Garantía de Calidad y Análisis de Resultados de los Exámenes.
- Comisión de Grado y Planes de Estudio.
- Obras y Asuntos Económicos.
- Investigación y Biblioteca.
- Extensión Universitaria.
- Convalidaciones.
- Asuntos Profesionales.
- Relaciones Internacionales.
- Otras que puedan ser creadas por necesidades coyunturales.

Además de contar con una representación en la Junta y sus Comisiones, los alumnos cuentan con un Delegado y Subdelegado de Facultad, y Delegados y Subdelegados de curso, a los que pueden recurrir para plantear cualquier duda o cuestión, tanto de funcionamiento ordinario como de los procedimientos a seguir.

También cuentan con distintos Reglamentos que recogen parte de sus derechos y deberes como son los de: Representación Estudiantil de la Facultad de Veterinaria o de Evaluación y Revisión de Exámenes de la Universidad de Murcia.

## **I.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN Y DE LA TITULACIÓN**

La Universidad de Murcia comienza este Curso Académico a impartir las enseñanzas de Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos en la Facultad de Veterinaria.

La importancia de la industria agroalimentaria en la Región de Murcia justificó sin duda alguna la implantación en 1996 de la Licenciatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos en esta Universidad.

Al ser la Comunidad Autónoma Región de Murcia de objetivo 1 le permitió acceder, en los inicios de la Facultad de Veterinaria, a fondos FEDER que contribuyeron entre otras actuaciones a la dotación de una Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos que junto con la creación posterior de una sala de catas del Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología constituyen los pilares donde se fundamentarán numerosas prácticas del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

El objetivo del Grado es proporcionar "la formación científica adecuada, y los aspectos básicos y aplicados de los alimentos y sus propiedades, así como de la producción y elaboración para el consumo". Los estudios de esta titulación se estructuran con una duración de cuatro años y una carga lectiva global de 240 créditos ECTS.

- Estos estudios se dirigen al estudio de los alimentos -análisis físico, químico, nutricional, microbiológico, estructural y sensorial-, de los procesos industriales de transformación y elaboración de los mismos, los parámetros de calidad a lo largo de la cadena alimentaria, de su manipulación higiénica, contaminación, adulteración, aspectos legislativos, y de comercialización y marketing. El principal objetivo de estas enseñanzas es formar expertos en el ámbito alimentario considerando toda la cadena productiva agroalimentaria, produciendo alimentos seguros y sanos para la población y buscando los procesos tecnológicos más idóneos en cada grupo de alimentos. Estos graduados ejercerán su profesión en las diferentes empresas del sector alimentario, laboratorios de control de calidad y de análisis de alimentos, en las industrias auxiliares del ámbito alimentario (ingredientes, aditivos, envases, maquinaria, etc.), incluso en los Servicios correspondientes de la Administración Pública, así como en el ejercicio libre de la profesión.

## **I.3. INFRAESTRUCTURAS**

### **PLANTA PILOTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.**

Esta planta se localiza dentro del Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología en el edificio central de la Facultad. Es una planta multidisciplinar dividida en las siguientes secciones:

- Frutas y Vegetales. Envasado.
- Enlatado. Mermeladas. Zumos.
- Enología y Bebidas alcohólicas.
- Carne. Procesos de mejora de calidad. Control en línea. Productos cárnicos.
- Productos lácteos. Leche de cabra. Procesos de coagulación. Quesos.

La Planta Piloto permite el desarrollo de actividades prácticas de fabricación de alimentos y aplicación de diferentes tecnologías alimentarias para completar la formación del alumno en las disciplinas relacionadas con el procesado de los alimentos. También es utilizada como infraestructura de investigación para la realización de diversos trabajos que se realizan con importantes empresas del sector agroalimentario.

### **SALA DE CATAS.**

La Sala de Catas del Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia se encuentra situada en la Planta Baja del Módulo Central de la Facultad de Veterinaria. Es una instalación adecuada para la enseñanza de la evaluación de la calidad organoléptica y sensorial de bebidas y alimentos, bien sean en fresco o tras haber sufrido algún proceso tecnológico, de conservación o de cocinado.

### **BIBLIOTECA Y SALA DE LECTURA.**

Esta sala tiene una capacidad para 128 puestos de lectura. Es amplia y luminosa pensada para que al alumno pueda estudiar cómodamente.

Contamos con un fondo básico de 4.000 volúmenes, completando toda la bibliografía recomendada por las diferentes disciplinas, depositado en la Biblioteca General de Campus, situada frente a nuestro edificio.

### **MICROAULAS INFORMÁTICAS.**

El Centro cuenta con cuatro, dos de ellas dedicadas a la Docencia, ADLA Verderón (24 puestos, ubicada en la planta la zona roja del edificio central de la Facultad), la segunda ADLA José Manuel Cid Diaz (16 puestos y ubicada en la Granja Docente). Otra aula es de Libre Acceso, ALA Vencejo (35 puestos y ubicada en la planta baja de la Facultad).

### **LABORATORIO DE IDIOMAS.**

La Sala Vultur cuenta con 24 puestos informáticos dotados con un programa de un curso de inglés, al cuál podrá acceder el alumno directamente. Este curso permitirá el autoaprendizaje de este idioma a los alumnos del centro, con el objetivo de facilitar la adquisición de una de las competencias transversales de la Universidad de Murcia en los grados. Esta sala se ha concebido como sala informática de autoaprendizaje, pensada para que el alumno pueda consultar información que ha recibido en clase así como realizar tareas a través de los servicios de Campus Virtual.

### **LABORATORIOS.**

Cada disciplina cuenta con uno o dos laboratorios docentes en los que los alumnos reciben la docencia práctica de las diferentes disciplinas que conforman el currículo. Los laboratorios están distribuidos en distintos edificios del Campus de Espinardo, dada la multidisciplinaridad de esta titulación.

## **GRANJA DOCENTE VETERINARIA.**

En el curso 2000/2001, la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia culminó un ambicioso proyecto, financiado con fondos FEDER y recursos propios, mediante el cual se finalizó la construcción de una Granja Multiespecie de carácter docente dotada de una infraestructura muy específica para la formación en Producción Animal.

El complejo ganadero está ubicado en los alrededores del Campus Universitario de Espinardo, en la finca "La Molineta" de la pedanía de Guadalupe, y cuenta con las siguientes unidades ganaderas:

- Unidad de porcino: Se trata de una explotación diseñada para 240-250 reproductoras con flujo semanal de producción y posibilidad de dedicarse a la producción de futuros reproductores (verracos) hasta el nivel de entrenamiento para I.A.
- Unidad de ponedoras: Se trata de una explotación diseñada para albergar 500 ponedoras en batería.
- Unidad de aves de engorde: Se trata de una explotación que se dedica al engorde de diferentes especies avícolas, cuenta además con una incubadora con capacidad para 2.000 huevos.
- Unidad de cunicultura: Se trata de una explotación en ciclo cerrado para albergar 150 conejas de cría y su producción.
- Unidad de ovino: Esta instalación está diseñada para la cría y explotación de un rebaño de ovino de carne de 100-125 ovejas reproductoras.
- Unidad de vacuno de precebo: Capacidad para producir lotes de 100 terneros.
- Unidad de vacuno de leche: Diseñada para albergar 10 madres con sala de ordeño.
- Unidad de caprino: Centro de selección genética de la raza Murciano-Granadina.
- Unidad de equino: 6 yeguas y una burra de pura raza.
- Unidad de apicultura: Centro apícola de selección de reinas.
- Unidad de primates: 2 colonias para producción de primates para experimentación.

### **I.4. PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN**

Para el grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos el perfil de ingreso propio de la titulación es el de una persona que tenga interés por el conocimiento científico y tecnológico del ámbito alimentario, tanto en lo que afecta a los alimentos y procesos tecnológicos alimentarios así como en la relación existente entre la alimentación y la salud pública. Los conocimientos previos específicos requeridos de acceso al Título son los correspondientes a un nivel de 2º de Bachiller, estando mejor adaptadas a la realización de los estudios de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, los estudiantes que hayan escogido el Bachiller de modalidad "Ciencias de la Naturaleza y de la Salud" y "Tecnología". Estas dos modalidades recogen en sus materias propias aquellas que más se aproximan a los conocimientos previos más idóneos para cursar este grado, aunque en ambos casos se detectan lagunas en la formación.

Igualmente podrán tener acceso los alumnos a través de las pruebas de mayores de 25 años, o aquellos que hayan realizado ciclos formativos de grado superior que puedan estar relacionados con la titulación, siempre que se cumplan las normas de admisión y de matrícula establecidas por la Universidad. Del total de la oferta formativa de Títulos de Técnico Superior en Formación Profesional 60 de ellos dan acceso al grado, tal y como se contempla en el Anexo IV de las Normas de matrícula del curso 2009-2010 publicadas por la Universidad de Murcia.



## **I.5. COMPETENCIAS**

### **COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA**

1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
6. Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

### **COMPETENCIAS GENÉRICAS DEL GRADO**

#### *Instrumentales:*

- 1º Capacidad de análisis y síntesis.
- 2º Capacidad de organizar y planificar.
- 3º Conocimientos generales y básicos de la profesión.
- 4º Resolución de problemas.
- 5º Toma de decisiones.

#### *Interpersonales:*

- 6º Capacidad crítica y autocrítica.
- 7º Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- 8º Capacidad para trabajar en un contexto internacional.

#### *Sistémicas:*

- 9º Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- 10º Capacidad de aprender.
- 11º Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 12º Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- 13º Habilidades para trabajar de forma autónoma.
- 14º Diseño y gestión de proyectos.
- 15º Liderazgo.
- 16º Iniciativa y espíritu emprendedor.
- 17º Motivación por la calidad.
- 18º Sensibilidad hacia temas medioambientales.

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO**

- 1: Fundamentos físico, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición.
- 2: Bioquímica.

- 3: Composición de alimentos y materias primas. Valor nutritivo y funcionalidad.
- 4: Propiedades físico-químicas de los alimentos.
- 5: Técnicas de análisis de alimentos
- 6: Producción de materias primas.
- 7: Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- 8: Procesado y modificaciones de los alimentos.
- 9: Higiene de los alimentos.
- 10: Toxicología alimentaria.
- 11: Higiene personal, productos y procesos.
- 12: Sistemas de calidad.
- 13: Normalización y legislación alimentaria.
- 14: Economía, técnicas de mercado y gestión.
- 15: Deontología.
- 16: Alimentación y cultura.
- 17: Biotecnología alimentaria.
- 18: Nutrición y Dietética. Bases de la alimentación saludable.
- 19: Analizar alimentos.
- 20: Controlar y optimizar los procesos y los productos.
- 21: Desarrollar nuevos procesos y los productos.
- 22: Gestionar subproductos y residuos.
- 23: Analizar y evaluar los riesgos alimentarios.
- 24: Gestionar la seguridad alimentaria.
- 25: Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria.
- 26: Implementar sistemas de calidad.
- 27: Comercialización de los productos alimentarios.
- 28: Identificar factores que influyen en la alimentación.
- 29: Calcular y establecer pautas alimentarias saludables en individuos y colectividades.
- 30: Desarrollar la planificación de menús para colectividades.
- 31: Realizar educación alimentaria.
- 32: Realizar tareas de formación de personal.
- 33: Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
- 34: Auditoría sanitaria y de calidad.
- 35: Fabricar y conservar alimentos.

## **I.6. SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES MATRICULADOS**

La Universidad de Murcia habilita en su página Web una sección (<http://www.um.es/infosecundaria/>) destinada a proporcionar información a los alumnos de nuevo acceso, a través de la cual se puede consultar la oferta de enseñanza universitaria. En esta página se recogen los perfiles de ingreso, cuestiones administrativas relacionadas con la matrícula, los objetivos y competencias de cada titulación, así como las salidas profesionales. La información general se publica también en prensa, radio y televisión, y de forma más detallada en un CD que se le entrega a cada persona que adquiere el sobre de matrícula. Para facilitar el acceso a la Universidad se ofrece la posibilidad de efectuar fraccionados los pagos de la matrícula, además de poder acogerse a créditos ofrecidos por entidades financieras, para afrontar los gastos derivados de la matrícula.

Se organizan las "Jornadas de Bienvenida", en las que se informa de forma más detallada a los alumnos de nuevo ingreso, acerca de los rasgos generales del grado, del centro en el que

está ubicado, de sus servicios e infraestructuras, de la metodología de trabajo, la importancia de las guías docentes, los calendarios docentes y de evaluación. También se les informa acerca del funcionamiento básico de la Universidad, como estructura nueva en la que se encuentran insertos, los colectivos que la constituyen y sus principales funciones y la representatividad que como grupo de alumnos tienen en todos los estamentos de la institución. Así mismo, se realiza una presentación de los departamentos que asumen la mayor parte de la docencia, detallándole su composición, dónde localizar al profesorado, cuestiones relacionadas con las actividades extracurriculares que se organizan, la convocatoria de alumno interno, programas de movilidad y perfeccionamiento idiomático, etc.

Los alumnos de la Facultad recibirán toda la información relativa a la organización docente y a la estructura del centro en las guías de estudio que se les entregan en formato electrónico al matricularse de la titulación, y a la que también tienen acceso a través de la página Web del centro (<http://www.um.es/veterina/estudios.php>). Estas guías desde el curso académico 2007/2008 se elaboran de acuerdo a los principios del Espacio Europeo de Educación Superior, por lo que recogen las competencias generales y específicas a adquirir por los alumnos así como la distribución de los contenidos en créditos ECTS.

La Universidad también realiza una "Semana de Acogida" para todas las titulaciones, con charlas informativas y actividades especialmente dirigidas a los alumnos recién ingresados.

Entre los sistemas de orientación y recopilación de información universitaria, todos los alumnos tienen acceso a los servicios disponibles así como a los organismos de representación estudiantil diseñados para atender a los estudiantes, a partir de los cuales pueden recibir información específica de distintos aspectos relacionados con su formación universitaria.

Por último, una vez que los alumnos estén matriculados de los distintos grados, la Universidad organiza anualmente unas "Jornadas de Puertas Abiertas" a las que se invita a los padres a realizar una visita guiada a la institución, en las que se hace un recorrido por las diferentes instalaciones: aulario, biblioteca, hemeroteca, laboratorios, edificio de la Facultad -despachos, decanato, departamentos-, etc.

### **I.7. PERFIL DE EGRESO**

El grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, está diseñado para formar profesionales que trabajan en el ámbito alimentario. Si bien otros graduados tienen una formación más o menos intensa dentro del mismo ámbito, tenemos que incidir en las peculiaridades de los graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que reciben una formación con un enfoque más experimental y tecnológico relacionada con los alimentos y los procesos alimentarios. Por lo tanto se persigue la formación de profesionales con los conocimientos necesarios para poder ejercer su actividad laboral en el ámbito alimentario tanto a nivel de la administración como de la empresa privada. Esta formación se consigue alcanzando los siguientes objetivos generales:

En el ámbito de la gestión y control de calidad de procesos y productos: establecer procedimientos y manuales de control de calidad; implantar y gestionar sistemas de calidad; analizar alimentos, materias primas, ingredientes, aditivos y emitir los informes correspondientes; evaluar y mejorar la calidad de los métodos de análisis aplicados al control de alimentos.

En el ámbito de la seguridad alimentaria: identificar los peligros (químicos, biológicos y físicos) asociados a la producción, elaboración y distribución de los alimentos, analizar el riesgo asociado a los peligros identificados y gestionar las medidas de seguridad alimentaria encaminadas a garantizar que los alimentos sean seguros. Establecer mecanismos de trazabilidad en todos los sectores productivos.

En el ámbito del análisis de alimentos: conocer su composición bromatológica y la calidad sanitaria e identificar las causas físico-químicas y biológicas del deterioro de los mismos.

En el ámbito del procesado de alimentos: identificar los problemas asociados con los diferentes grupos de alimentos y su procesado, lo que abarca un conocimiento en profundidad de las materias primas, las interacciones entre componentes, los diferentes procesos tecnológicos (tanto productivos como de envasado, almacenamiento, transporte y distribución), así como de las transformaciones que puedan sufrir los productos durante los mismos, estableciendo mecanismos y herramientas de control de los diferentes procesos.

Diseñar el procesado tecnológico de los alimentos desde un punto de vista medioambiental, realizando una buena gestión de los residuos generados en las diferentes actividades industriales con el objetivo de producir alimentos de una forma respetuosa con el medio ambiente.

En el ámbito del desarrollo e innovación de procesos y productos: diseñar y elaborar nuevos procesos y productos para satisfacer las necesidades del mercado en los diferentes aspectos implicados; evaluar el grado de aceptabilidad de estos productos en el mercado; establecer sus costes de producción; evaluar los riesgos medioambientales de los nuevos procesos productivos.

En el ámbito de la restauración colectiva: gestionar servicios de restauración colectiva; proponer programas de alimentación adecuados a los diferentes colectivos; asegurar la calidad y seguridad alimentaria de los alimentos gestionados; proporcionar la formación adecuada al personal implicado.

En el ámbito de la nutrición comunitaria y salud pública: intervenir en actividades de promoción de la salud, a nivel individual y colectivo, contribuyendo a la educación nutricional de la población; promover el consumo racional de alimentos de acuerdo a pautas saludables y desarrollar estudios epidemiológicos.

En el ámbito de la salud pública: diseñar estudios epidemiológicos de observación y experimentales, y analizar la información procedente de los mismos. Utilizar críticamente los resultados para analizar factores de riesgo y preventivos y aplicarlos en intervenciones nutricionales de la población.

En el ámbito de la comercialización, comunicación y marketing: asesorar en las tareas de publicidad y marketing, así como en las de etiquetado y presentación de los productos alimenticios; conocer los aspectos técnicos más novedosos de cada producto, relacionados con su composición, funcionalidad, procesado, etc.

En el ámbito de la asesoría legal, científica y técnica: además de saber todo lo anterior, debe ser capaz de estudiar e interpretar los informes y expedientes administrativos en relación a un producto, para poder responder razonadamente a la cuestión que se plantee; conocer la legislación vigente; defender ante la administración las necesidades de modificación de una normativa relativa a cualquier producto.

En los ámbitos docente e investigador, comunes a todos los titulados universitarios: proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente; diseñar experimentos; analizar e interpretar datos; identificar problemas; proponer soluciones, etc.

Por lo expuesto, los perfiles profesionales que tienen los graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos son:

- 1.- Gestión y control de calidad de procesos y productos
- 2.- Desarrollo e innovación de productos y procesos
- 3.- Gestión de la seguridad alimentaria
- 4.- Procesado de alimentos
- 5.- Asesoría legal, científica y técnica
- 6.- Dirección estratégica de la empresa alimentaria
- 7.- Restauración colectiva
- 8.- Nutrición comunitaria y salud pública

### **I.8. SALIDAS PROFESIONALES**

Por lo anteriormente expuesto, como salidas profesionales se pueden constatar:

- Directores de Producción de industrias alimentarias
- Técnico de Control de Calidad
- Dirección y Control de compras en industrias alimentarias
- Responsable y Auditor de calidad industrias alimentarias
- Técnico e Inspector de Salud Pública
- Técnico de empresas de distribución
- Directores de Laboratorio de análisis de alimentos
- Técnico Superior de Laboratorio
- Técnico Superior de Control de Alimentos
- Técnico investigador de laboratorio de alimentación
- Técnico de control de peligros en la industria alimentaria
- Técnico Bromatológico
- Asesor culinario
- Asesor nutricional y dietista
- Técnico de información al consumidor
- Técnico de marketing en industrias alimentarias

### **I.9. CONTACTOS PARA RECABAR INFORMACIÓN**

Facultad: Centralita de la Universidad	868883000
FAX	868884147
Decanato	868884799
	868883904
Vicedecanato	868884258
Secretaría	868883196
Secretaría	868887545
	868883905
Biblioteca	868884251
Conserjería	868884314
Cafetería	868884806

Delegación de Alumnos	868884802
ADEVET	868884802
Asociación Ayuda Animal	868884804
VEDEMA	868884803

DIRECCIÓN PÁGINA WEB: <http://www.um.es/veterina>

## II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TITULACIÓN

### II.1. TÍTULO QUE SE OTORGA

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

### II.2. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

#### CONTENIDOS

Materias Básicas	60 ECTS*
Ciencia de los Alimentos	30 ECTS
Gestión de la Calidad	18 ECTS
Seguridad Alimentaria	18 ECTS
Nutrición y Salud	18 ECTS
Tecnologías Alimentarias	60 ECTS
Optativas	18 ECTS
Prácticas Externas*	12 ECTS
Trabajo Fin de Grado	6 ECTS

Los créditos ECTS (European Credit Transfer System) representan, mediante un valor numérico asignado a cada unidad de curso, el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar cada una de las asignaturas. Incluye actividades presenciales y no presenciales, es decir, lecciones magistrales, trabajos prácticos, seminarios, periodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal - en bibliotecas o en el domicilio - así como los exámenes u otros posibles métodos de evaluación.

#### DESGLOSE DE ASIGNATURAS CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

Materia	Asignatura	Cuatrimestre	ECTS	Carácter
CIENCIAS BÁSICAS	Matemáticas	1	6	Obligatoria
	Química I	1	6	Obligatoria
	Biología	1	6	Obligatoria
	Estadística	1	6	Obligatoria
	Microbiología	1	6	Obligatoria
	Estructura y función del cuerpo humano	2	6	Obligatoria
	Química II	2	6	Obligatoria
	Análisis Químico	2	6	Obligatoria
	Bioquímica I	3	6	Obligatoria
	Bioquímica II	4	6	Obligatoria

<b>CIENCIA DE LOS ALIMENTOS</b>	Química de los alimentos	3	6	Obligatoria
	Bromatología descriptiva	3	6	Obligatoria
	Propiedades físicas de los alimentos	3	3	Obligatoria
	Técnicas de análisis de alimentos	4	4.5	Obligatoria
	Bromatología aplicada	4	6	Obligatoria
	Bioquímica de los alimentos	4	4.5	Obligatoria
	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos	8	3	Optativa
	Pimentón y otras especias. Composición y calidad	7	3	Optativa
	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	8	3	Optativa
<b>SEGURIDAD ALIMENTARIA</b>	Higiene alimentaria	3 y 4	9	Obligatoria
	Toxicología alimentaria	5	4.5	Obligatoria
	Análisis de riesgos en la industria alimentaria	6	4.5	Obligatoria
	Restauración colectiva	8	3	Optativa
	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	8	3	Optativa
<b>NUTRICIÓN Y SALUD</b>	Nutrición Humana	5	6	Obligatoria
	Dietética	6	4.5	Obligatoria
	Alimentación y cultura	5	4.5	Obligatoria
	Salud Pública	7	3	Obligatoria
	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	7	3	Optativa
	Alimentos funcionales y nutrigenómica	7	3	Optativa
<b>GESTIÓN Y CALIDAD</b>	Gestión y calidad en la empresa alimentaria	5	4.5	Obligatoria
	Normalización y legislación alimentaria	5	4.5	Obligatoria
	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria	7	4.5	Obligatoria
	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos	7	4.5	Obligatoria
	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados	8	3	Optativa
	Dirección estratégica y creación de empresas	8	3	Optativa



<b>TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS</b>	Producción de materias primas	2	6	Obligatoria
	Fundamentos de ingeniería química	2	6	Obligatoria
	Operaciones básicas	3 y 4	9	Obligatoria
	Fisiología y tratamiento poscosecha	6	3	Obligatoria
	Tecnología alimentaria I	5	6	Obligatoria
	Tecnología alimentaria II	6	6	Obligatoria
	Industrias alimentarias I	6	6	Obligatoria
	Industrias alimentarias II	6	6	Obligatoria
	Industrias alimentarias III	7	6	Obligatoria
	Industrias alimentarias IV	7	6	Obligatoria
	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano	8	3	Optativa
	Biotecnología alimentaria	8	3	Optativa
Tecnología culinaria	7	3	Optativa	
<b>PRACTICAS EXTERNAS</b>	Practicum	8	12	Obligatoria
<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	Trabajo fin de grado	8	6	Obligatoria

### II.3. CALENDARIO ACADÉMICO

Aprobado en Junta de Facultad de 11 de junio de 2009 y adaptado al calendario aprobado en Consejo de Gobierno de 25 Mayo de 2009.

**Períodos de clase:**

- *Primer Cuatrimestre:* de 28 de septiembre de 2009 a 22 de enero de 2010.
- *Segundo Cuatrimestre:* de 15 de febrero a 11 de junio de 2010.

**Período de exámenes:**

- Febrero: 25 de enero a 12 de febrero de 2010.
- Junio: 10 de junio a 9 de julio de 2010.
- Septiembre: 1 a 13 de septiembre de 2010.

**Períodos vacacionales:**

- Navidad: de 23 de diciembre de 2009 a 6 de enero de 2010.
- Semana Santa y Fiestas de Primavera: de 29 de marzo a 11 de abril de 2010.

**Entrega de Actas:** Las Actas deberán ser entregadas en la Secretaría de acuerdo con los siguientes plazos:

- Convocatoria de Febrero: hasta el 19 de febrero de 2010.
- Convocatoria de Junio: hasta el 16 de julio de 2010.
- Convocatoria de Septiembre: hasta el 17 de septiembre de 2010.

**Festividades Académicas:**

- Apertura de Curso\*: 18 de septiembre de 2009.
- Día de Bienvenida Universitaria: 22 de octubre de 2009.
- Festividad del Centro (celebración de San Francisco de Asís): 23 de octubre de 2009.
- Santo Tomás de Aquino: 28 de enero de 2010.

\* La apertura de curso de curso queda sujeta a posibles cambios

## DISTRIBUCIÓN POR SEMANAS DEL CURSO ACADÉMICO 2009-2010

### PRIMER CUATRIMESTRE

<b><u>PRIMER CUATRIMESTRE</u></b>	<b>Fechas (lunes-viernes)</b>	<b>Días lectivos</b>	<b>Observaciones (festivos)</b>
<b>Nº Semana</b>			
1	28 sep - 2 oct	5	
2	5 oct - 9 oct	5	
3	12 oct - 16 oct	4	Lunes 12, Fiesta Nacional
4	19 oct - 23 oct	3	Jueves 22, Día de Bienvenida Viernes 23, Fiesta del Centro
5	26 oct - 30 oct	5	
6	2 nov - 6 nov	4	Lunes 2, Santos
7	9 nov - 13 nov	5	
8	16 nov - 20 nov	5	
9	23 nov - 27 nov	5	
10	30 nov - 4 dic	5	
11	7 dic - 11 dic	3	Lunes 7, Día Constitución Martes 8, Día Inmaculada
12	14 dic - 18 dic	5	
13	21 dic - 22 dic	2	
Vacaciones	23 dic - 6 ene		
14	7 ene - 8 ene	2	
15	11 ene - 15 ene	5	
16	18 ene - 22 ene	5	
<b>TOTAL DÍAS</b>		<b>68</b>	

Período de exámenes de febrero 25 enero a 12 febrero

### SEGUNDO CUATRIMESTRE

<b>Nº Semana</b>	<b>Fechas (lunes-viernes)</b>	<b>Días lectivos</b>	<b>Observaciones (festivos)</b>
1	15 feb - 19 feb	5	
2	22 feb - 26 feb	5	
3	1 mar - 5 mar	5	
4	8 mar - 12 mar	5	
5	15 mar - 19 mar	4	Viernes 19, S. José
6	22 mar - 26 mar	5	
Vacaciones	29 mar - 11 abr		
7	12 abr - 16 abr	5	
8	19 abr - 23 abr	5	
9	26 abr - 30 abr	5	
10	3 may - 7 may	5	
11	10 may - 14 may	5	
12	17 may - 21 may	5	
13	24 may - 28 may	5	
14	31 may - 4 jun	5	
15	7 jun - 8 jun	2	
<b>TOTAL DÍAS</b>		<b>71</b>	

## II.4. PROGRAMACIÓN GENERAL DE LA TITULACIÓN

(Aprobado en Junta de Facultad de 11 de junio de 2009)

### PRIMER CURSO

#### PRIMER CUATRIMESTRE

5 asignaturas con 6 ECTS cada una:

Matemáticas.

Química I.

Biología.

Estadística.

Microbiología.

Cada ECTS son 25 horas de trabajo con un 40% de presencialidad (10 horas presenciales).

#### **1. Química I:**

- 56.5% clases magistrales (34 horas).
- 10% seminarios, ABP Problemas (6 horas).
- 25% laboratorio (15 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% evaluación (2 horas).

#### **2. Biología:**

- 46.5% clases magistrales (28 horas).
- 15% seminarios, ABP Problemas (9 horas).
- 30% laboratorio (18 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% evaluación (2 horas).

#### **3. Microbiología:**

- 66.5% clases magistrales (40 horas).
- 25% laboratorio (15 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% evaluación (2 horas).

#### **4. Matemáticas**

- 41.5% clases magistrales (25 horas).
- 50% seminarios, Ordenador (30 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% evaluación (2 horas).

#### **5. Estadística:**

- 41.5% clases magistrales (25 horas).
- 50% seminarios, Ordenador (30 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% evaluación (2 horas).

Los grupos de alumnos se establecerán una vez concluida la matrícula con los siguientes criterios:

Clases magistrales: grupo único

Seminarios: máximo de 35 alumnos

Prácticas de Laboratorio: máximo 17 alumnos

Tutorías: máximo de 10 alumnos

## HORARIO CLASES TEÓRICAS

**Aula: Laasosa.**

**Coordinador: Luis Almela Ruiz**

	L	M	X	J	V
11:00-12:00	Química I	Química I	Química I	Biología	
12:00-13:00	Microbiología	Microbiología	Microbiología	Matemáticas	
13:00-14:00	Estadística	Estadística	Biología	Matemáticas	

Con un total de 12 semanas se completaría el horario.

## HORARIO SEMINARIOS

Cada grupo único de teoría da lugar a dos subgrupos. Ej. A1, da lugar a A1.1 y A1.2.

**Aula F. Moreno**

	L	M	X	J	V
15:00-16:00	Química I (Grupo 1)	Química I (Grupo 2)	Biología (Grupo 1)	Biología (Grupo 2)	
16:00-17:30	Matemáticas (grupo 1)	Estadística (grupo 1)	Estadística (grupo 1)	Matemáticas (grupo 1)	
17:30-19:00	Matemáticas (grupo 2)	Estadística (grupo 2)	Estadística (grupo 2)	Matemáticas (grupo 2)	

## HORARIO LABORATORIO

El horario sería de 8:30 a 10:30 h.

Se organizan cuatro módulos prácticos que realizan las prácticas de forma intensiva por asignatura. Sistema de módulos con dos semanas de prácticas para cada módulo por asignatura. Un total de 10h/semana.

### ***Módulo 1***

3º y 4º semana Química I  
5º y 6º semana Biología  
11º y 12º semana Microbiología

### ***Módulo 2***

5º y 6º semana Microbiología  
7º y 8º semana Química I  
9º y 10º semana Biología

### ***Módulo 3***

3º y 4º semana Microbiología  
5º y 6º semana Química I  
7º y 8º semana Biología

### ***Módulo 4***

3º y 4º semana Biología  
7º y 8º semana Microbiología  
9º y 10º semana Química I

## HORARIO TUTORÍAS

6 grupos/asignatura, (3 horas) por grupo en el cuatrimestre, distribuidas en dos sesiones de 1.5 h.

**1º TUTORÍA: horario viernes por la mañana de 11:00 a 14:00 h**

4º semana

11: 00-12:30	Química I	Biología III	Microbiología V
12:30-14:00	Química II	Biología IV	Microbiología VI

5º semana

11: 00-12:30	Química V	Biología I	Microbiología III
12:30-14:00	Química VI	Biología II	Microbiología IV

6º semana

11: 00-12:30	Química III	Biología V	Microbiología I
12:30-14:00	Química IV	Biología VI	Microbiología II

7º semana

11: 00-12:30	Matemáticas I	Estadística I
12:30-14:00	Matemáticas II	Estadística II

8º semana

11: 00-12:30	Matemáticas III	Estadística V
12:30-14:00	Matemáticas IV	Estadística VI

9º semana

11: 00-12:30	Matemáticas V	Estadística III
12:30-14:00	Matemáticas VI	Estadística IV

**2º TUTORÍA: horario viernes por la mañana de 11:00 a 14:00 h**

10º semana

11: 00-12:30	Química I	Biología III	Microbiología V
12:30-14:00	Química II	Biología IV	Microbiología VI

11º semana

11: 00-12:30	Química V	Biología I	Microbiología III
12:30-14:00	Química VI	Biología II	Microbiología IV

12º semana

11: 00-12:30	Química III	Biología V	Microbiología I
12:30-14:00	Química IV	Biología VI	Microbiología II

13º semana

11: 00-12:30	Matemáticas I	Estadística I
12:30-14:00	Matemáticas II	Estadística II

14º semana

11: 00-12:30	Matemáticas III	Estadística V
12:30-14:00	Matemáticas IV	Estadística VI

15º semana

11: 00-12:30	Matemáticas V	Estadística III
12:30-14:00	Matemáticas VI	Estadística IV

## SEGUNDO CUATRIMESTRE

5 asignaturas con 6 ECTS cada una:

Química II.

Análisis Químico.

Estructura y función del cuerpo humano.

Producción de materias primas.

Fundamentos de Ingeniería Química.

Cada ECTS son 25 horas de trabajo con un 40% de presencialidad (10 horas presenciales).

### **1. Química II:**

- 51.5% clases magistrales (31 horas).
- 15% seminarios, ABP Problemas (9 horas).
- 25% laboratorio (15 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% Evaluación (2 horas).

### **2. Análisis Químico:**

- 60% clases magistrales (36 horas).
- 10% seminarios (6 horas).
- 20% laboratorio (12 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 5% Evaluación (3 horas).

### **3. Estructura y función del cuerpo humano**

- 65% clases magistrales (39 horas).
- 11% seminarios (6 horas).
- 16% laboratorio y sala disección (9 horas).
- 5% Tutorías (3 horas).
- 5% Evaluación (3 horas).

### **4. Producción de materias primas:**

- 55% clases magistrales (33 horas).
- 10% seminarios (6 horas).
- 26.5% laboratorio (16 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 3.5% Evaluación (2 horas).

### **5. Fundamentos de Ingeniería Química:**

- 66.5% clases magistrales (40 horas).
- 23.5% seminarios (14 horas).
- 5% tutorías (3 horas).
- 5% Evaluación (3 horas).

Los grupos de alumnos se establecerán una vez concluida la matrícula con los siguientes criterios:

Clases magistrales: grupo único

Seminarios: máximo de 35 alumnos

Prácticas de Laboratorio: máximo 17 alumnos

Tutorías: máximo de 10 alumnos

## HORARIO CLASES TEÓRICAS

**Aula: Lasaosa**

**Coordinador: Luis Almela Ruiz**

	L	M	X	J	V
11:00-12:00	Química II	Química II	P. Mat. Prim.	P. Mat. Prim.	P. Mat. Prim.
12:00-13:00	A. Químico	A. Químico	A. Químico	Química II	Fundamentos
13:00-14:00	Estructura	Estructura	Estructura	Fundamentos	Fundamentos

Con un total de 12 semanas se completaría el horario.

## HORARIO SEMINARIOS

Cada grupo único de teoría da lugar a dos subgrupos. Ej. A1, da lugar a A1.1 y A1.2.

**Aula Lasaosa**

	L	M	X	J	V
15:00-16:00	Química II (grupo 1)	Química II (grupo 2)	A. Químico (grupo 1)	A. Químico (grupo 2)	
16:00-17:00	P. Mat. Prim (grupo 1)	P. Mat. Prim (grupo 2)	Fundamentos (grupo 1)	Fundamentos (grupo 2)	
17:00-18:00	Estructura (grupo 1)	Estructura (grupo 1)	Fundamentos (grupo 1)	Fundamentos (grupo 2)	

## HORARIO LABORATORIO

El horario sería de 8:30 a 10:30 h.

Se organizan cuatro módulos prácticos que realizan las prácticas de forma intensiva por asignatura. Sistema de módulos con dos semanas de prácticas para cada módulo por asignatura. Un total de 10h/semana.

### ***Módulo 1***

3º y 4º semana Química II  
5º y 6º semana Análisis Químico  
7º y 8º semana Estructura y Función del Cuerpo Humano  
9º y 10º semana Producción de Materias Primas

### ***Módulo 2***

3º y 4º semana Producción de Materias Primas  
5º y 6º semana Química II  
7º y 8º semana Análisis Químico  
9º y 10º semana Estructura y Función del Cuerpo Humano

### ***Módulo 3***

3º y 4º semana Estructura y Función del Cuerpo Humano  
5º y 6º semana Producción de Materias Primas  
7º y 8º semana Química II  
9º y 10º semana Análisis Químico

### ***Módulo 4***

3º y 4º semana Análisis Químico  
5º y 6º semana Estructura y Función del Cuerpo Humano  
7º y 8º semana Producción de Materias Primas  
9º y 10º semana Química II



## HORARIO TUTORÍAS

6 grupos/asignatura, una semana (3 horas) por grupo.

### 1º TUTORÍA

3º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 1)	Químico (grupo 2) Estructura (grupo 3)	P. Mat. Primas (grupo 4) Fundamentos (grupo 5)		

4º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 2)	Químico (grupo 3) Estructura (grupo 4)	P. Mat. Primas (grupo 5) Fundamentos (grupo 6)		

5º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 3)	Químico (grupo 4) Estructura (grupo 5)	P. Mat. Primas (grupo 6) Fundamentos (grupo 1)		

6º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 4)	Químico (grupo 5) Estructura (grupo 6)	P. Mat. Primas (grupo 1) Fundamentos (grupo 2)		

7º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 5)	Químico (grupo 6) Estructura (grupo 1)	P. Mat. Primas (grupo 2) Fundamentos (grupo 3)		

8º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 6)	Químico (grupo 1) Estructura (grupo 2)	P. Mat. Primas (grupo 3) Fundamentos (grupo 4)		

## 2º TUTORÍA

9º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 1)	Químico (grupo 2) Estructura (grupo 3)	P. Mat. Primas (grupo 4) Fundamentos (grupo 5)		

10º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 2)	Químico (grupo 3) Estructura (grupo 4)	P. Mat. Primas (grupo 5) Fundamentos (grupo 6)		

11º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 3)	Químico (grupo 4) Estructura (grupo 5)	P. Mat. Primas (grupo 6) Fundamentos (grupo 1)		

12º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 4)	Químico (grupo 5) Estructura (grupo 6)	P. Mat. Primas (grupo 1) Fundamentos (grupo 2)		

13º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 5)	Químico (grupo 6) Estructura (grupo 1)	P. Mat. Primas (grupo 2) Fundamentos (grupo 3)		

14º semana

	L	M	X	J	V
18:00-19:30	Química II (grupo 6)	Químico (grupo 1) Estructura (grupo 2)	P. Mat. Primas (grupo 3) Fundamentos (grupo 4)		

**CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES**  
Aprobado en Junta de Facultad de 11 de junio de 2009

CONVOCATORIA DE FEBRERO: 25 DE ENERO AL 12 DE FEBRERO DE 2010

ENERO 2009

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SA	DO
25 - Química I	26	27	28	29 - Biología	30	31

FEBRERO 2009

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SA	DO
1	2	3 - Microbiología	4	5	6	7
8 - Matemáticas	9	10	11	12 - Estadística	13	14
15	16	17	18	19 FIN PLAZO ENTREGA ACTAS	20	21

CONVOCATORIA DE JUNIO: 10 DE JUNIO AL 9 DE JULIO DE 2010

JUNIO 2010

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SA	DO
14 - Estadística	15	16	17	18 - Química II	19	20
21 - Matemáticas	22	23	24 - A. Químico	25	26	27
28 - Microbiología	29	30 - Fund. Ingeniería				

JULIO 2010

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SA	DO
			1	2 - Biología	3	4
5 -Prod. M. Primas	6	7 - Química I	8	9 -Est. Y Fun. C.H	10	11
12	13	14 FIN PLAZO ENTREGA ACTAS	15	16	17	18

CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE: 1-13 DE SEPTIEMBRE DE 2010

SEPTIEMBRE 2010

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DO
		1 - Química I	2 - F. Ingeniería	3 - Biología	4	5
6 -P. M. Primas	7 - Microbiología	8 -Est. y Fun. C.H.	9 Estadística	10 - A. Químico	11 -Matemáticas	12
13 - Química II	14	15	16	17	18	19
20	21 FIN PLAZO ENTREGA ACTAS					

Asignaturas del Primer cuatrimestre: letra normal.

Asignaturas del Segundo cuatrimestre: **letra negrita.**

## **II.5. NORMATIVA SOBRE EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE EXÁMENES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA**

(Aprobada en Junta de Gobierno de 9 de marzo de 2001)

### **1. REQUISITOS PREVIOS A LAS PRUEBAS.**

Artículo 1: **Ámbito de aplicación.**

El presente Reglamento será de aplicación a las evaluaciones globales y parciales eliminatorias de asignaturas pertenecientes a planes de estudio conducentes a la obtención de un título oficial.

Artículo 2

Las Juntas de Centro aprobarán los calendarios de exámenes globales (finales y parciales eliminatorios) antes de que comience el período de matriculación, procurando, en la medida de lo posible, la no coincidencia de fechas entre cursos sucesivos.

Junto a la programación de exámenes y una vez elaborados los Planes de Ordenación Docente, los Centros incluirán el nombre de los Profesores responsables de cada asignatura, la modalidad de examen y los criterios básicos de evaluación.

Artículo 3

A efectos de lo dispuesto en el Artículo 103.3 de los Estatutos de la Universidad de Murcia, las programaciones de exámenes realizadas por los Centros servirán como convocatoria oficial, siempre que en ellas se haya incluido la modalidad, duración, criterios de valoración, lugar y hora de realización del examen. En caso contrario, el profesor responsable, o el Departamento, deberá hacer pública la convocatoria del examen con todo ese detalle, al menos 15 días naturales antes de la fecha de su celebración.

Artículo 4

Cuando se trate de un examen oral o que se desarrolle en aula de informática, la convocatoria hará constar el nombre de los alumnos que se examinarán en cada jornada. Sólo en este tipo de examen, y a los únicos efectos de determinar con antelación el número de alumnos que se presentará, podrá requerirse al alumno una declaración o solicitud expresa de intención de presentarse al examen. En su caso, este requerimiento deberá realizarse al menos 24 horas antes de la convocatoria de examen. La no presentación del alumno al examen, aunque hubiese manifestado su intención de hacerlo, no será motivo de medidas sancionadoras.

Artículo 5

5.1. Los Decanos o Directores de Centro realizarán una convocatoria adicional de incidencias para aquellos alumnos en los que concurra una circunstancia justificada que les impida la realización de un examen en la fecha prevista.

5.2. A la vista de las solicitudes, y de acuerdo con el Departamento implicado, se determinará si procede la convocatoria de incidencias, qué alumnos son admitidos a ella, así como la fecha, lugar y modalidad de la misma.

#### Artículo 6

Los alumnos que padezcan deficiencias demostrables podrán solicitar al Departamento, con antelación suficiente, un tipo de examen que se adapte a sus posibilidades físicas, cuando la modalidad elegida para la prueba con carácter general suponga algún tipo de dificultad en la realización.

#### Artículo 7

Los Centros podrán aprobar normas adicionales, siempre que así lo requieran las peculiaridades específicas de cada uno de ellos. Dichas normas no podrán entrar en contradicción con las de carácter general de este Reglamento.

## 2. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS

#### Artículo 8

El Departamento debe asegurar la suficiente vigilancia durante la realización de los exámenes. Los profesores que colaboren en la vigilancia serán, siempre que sea posible, de las áreas de conocimiento competentes en la asignatura objeto de examen.

Si el profesor lo requiere, los estudiantes estarán obligados a acreditar su identidad, mediante la presentación del D.N.I., carné de conducir, pasaporte o carné inteligente. Excepcionalmente, la identidad podrá ser acreditada mediante la declaración de tres personas presentes en el examen.

Se procurará que los exámenes no tengan una duración superior a 3  $\frac{1}{2}$  horas. Si la duración fuese mayor, habrá que establecer un período de descanso de 15 minutos, salvo que de común acuerdo con los alumnos se decida lo contrario.

Los enunciados de las preguntas del examen se entregarán por escrito.

#### Artículo 9

Si la celebración de un examen se retrasase más de 45 minutos, por ausencia del profesor responsable de la asignatura, los alumnos podrán solicitar que el examen se celebre en una fecha distinta, previamente acordada con la dirección del Centro.

#### Artículo 10

Cuando un alumno disponga o se valga de medios ilícitos en la celebración de un examen, o se atribuya indebidamente la autoría de trabajos académicos requeridos para la evaluación, podrá ser suspendido en dicha evaluación o trabajo académico y podrá asimismo ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario.

#### Artículo 11

Los alumnos podrán solicitar al profesor responsable un justificante escrito de haberse presentado al examen.

#### Artículo 12

Cuando el tipo de preguntas se preste a ello (entre otros: exámenes tipo test, fórmulas, problemas) el profesor responsable hará públicas las respuestas correctas, antes de la revisión de exámenes.

#### Artículo 13

Los exámenes orales serán públicos y se realizarán en las aulas destinadas por el Centro a tal fin. En la medida de lo posible, los exámenes contarán con la presencia de más de un profesor del área de conocimiento a la que pertenezca la asignatura, o de un área afín.

En este tipo de exámenes, el profesor dispondrá de un listado de preguntas, cuestiones o temas, de entre los cuales y por sorteo el alumno deberá responder a un número de ellas prefijado en los criterios de evaluación.

### 3. REVISIÓN Y RECLAMACIÓN SOBRE LAS PRUEBAS

#### 3.1 Revisión de exámenes ante el Profesor

##### Artículo 14

El alumno tendrá derecho a la revisión de los exámenes, que será individualizada y realizada con el profesor que haya calificado cada parte de la materia objeto de examen.

Los exámenes deberán custodiarse durante un período mínimo de un año, a contar desde la fecha de realización de los mismos, salvo aquellos que estén afectados por un proceso de reclamación.

##### Artículo 15

Junto con la publicación de las calificaciones, el profesor responsable hará públicos, con una antelación mínima de dos días hábiles, el lugar, la fecha y los horarios en los que se realizará la revisión. El período de revisión de exámenes tendrá una duración mínima de 2 días.

La revisión de los exámenes no interferirá en el cumplimiento de los plazos de entrega de actas oficialmente aprobados.

#### 3.2 Reclamaciones ante el Centro

##### Artículo 16

Una vez realizada la revisión de la prueba o examen, si el alumno está disconforme con la nota definitiva, podrá presentar reclamación ante la Dirección del Centro, sobre la base de alguna de las siguientes circunstancias:

Inadecuación entre los contenidos del examen y lo previsto en el programa docente.

Utilización de criterios y procedimientos de evaluación distintos de los establecidos de acuerdo con el art. 2.

Errores objetivos en la calificación.

Falta de cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 14 y 15

Cualquiera otra que pueda significar infracción de las disposiciones legales o reglamentarias vigentes.

El plazo de presentación de reclamaciones será de al menos 5 días hábiles tras la finalización del período de revisión de exámenes.

#### Artículo 17

Recibida una reclamación, la Dirección del Centro podrá, recabando los informes que considere oportunos, rechazarla o admitirla y en este caso nombrar una comisión técnica para la revisión del examen. El plazo para esta decisión será de 10 días hábiles a partir de la finalización del período de presentación de reclamaciones, en cada período de exámenes.

#### Artículo 18

Las comisiones técnicas deberán estar formadas por tres profesores que pertenezcan a las áreas de conocimiento competentes en las asignaturas o áreas afines, con exclusión del profesor que evaluó al alumno.

#### Artículo 19

Las comisiones tendrán un plazo de 10 días hábiles para estudiar las alegaciones presentadas y examinar el plan docente, los exámenes y las pruebas que sean pertinentes para la calificación objeto de reclamación, así como para recabar los informes que sean pertinentes, y oír al alumno y a los profesores que han intervenido en la calificación.

A continuación, la comisión decidirá sobre el mantenimiento o la modificación de la calificación otorgada, y notificará al Decano o Director su decisión motivada. En caso de que la resolución implique la modificación de una nota, en el acta de la asignatura se consignará una diligencia en tal sentido, que será firmada por el Decano o Director.

#### Artículo 20

Contra la resolución de la comisión técnica podrá interponerse, de conformidad con el artículo 114 de la ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, recurso de alzada ante el Rector, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente de la notificación de la misma. Contra esta resolución, que agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso contencioso-administrativo en el plazo de dos meses, contados a partir del día siguiente a aquél en que reciba la notificación.

## **II.6. PROGRAMAS NACIONALES E INTERNACIONALES DE MOVILIDAD**

### **SISTEMA DE INTERCAMBIO ENTRE CENTROS DE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS SICUE (PROGRAMA SÉNECA/SICUE)**

Los Rectores de las universidades españolas, el día 18 de febrero del 2000, firmaron un convenio MARCO para el establecimiento de este sistema de movilidad de estudiantes entre las universidades españolas. El documento SICUE y sus formularios fueron adaptándose en diversas reuniones a la realidad que hoy se presenta.

Por medio de este sistema el estudiantado de las universidades españolas puede realizar una parte de sus estudios en otra universidad distinta a la suya, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular. Este Sistema de intercambio tiene en cuenta el valor formativo del intercambio, al hacer posible que el estudiante experimente sistemas docentes distintos, incluidos el régimen de prácticas, así como los distintos aspectos sociales y culturales de otras Autonomías.

Para asegurar que el estudiante conoce bien su sistema docente este intercambio deberá realizarse una vez se hayan superado en la Universidad de origen un mínimo de 90 créditos y estar matriculado en 30 créditos en un Grado o Licenciatura.

### **PROGRAMA SÓCRATES-ERASMUS (EUROPA)**

Es un programa de acción de la Unión Europea para la cooperación en el ámbito de la educación. Tiene por objeto ofrecer a los profesores y estudiantes de todas las edades y grupos sociales la posibilidad de conocer mejor la dimensión europea de los temas que estudien, a la vez que incrementar sus oportunidades de experiencia personal en otros países europeos.

Las becas se destinarán a compensar los costes de movilidad adicionales, a saber: costes de viaje, de preparación lingüística si fuese necesario y, en su caso, el coste de vida superior del país de acogida, no se destinarán a cubrir la totalidad de los costes de los estudios en el extranjero.

La cuantía que se otorgará a un estudiante procede de la Comisión Europea que la distribuye a través de las respectivas Agencias Nacionales de cada país. Esta cuantía se complementará con financiación de otros organismos o entidades y se ingresará directamente en la cuenta bancaria del candidato seleccionado, en varios pagos, según la duración del intercambio. Cada beneficiario de la beca o ayuda queda sujeto a la acreditación de la realización de la actividad objeto de aquélla, por los medios de comprobación que se establezcan, estando obligado al reintegro de la cantidad recibida o intereses en caso de no realización o no justificación de la actividad subvencionada. Si un estudiante se negase a cumplir las exigencias de su programa de estudios en el extranjero, la Agencia Nacional podrá exigir el reembolso de la beca. Esta medida no se aplicará a los estudiantes que por causa de fuerza mayor o por circunstancias atenuantes, comunicadas por los coordinadores de SÓCRATES/ERASMUS y aprobadas por escrito por la Agencia Nacional, no hayan podido completar el período de estudios previsto en el extranjero.



Los estudiantes que ya hayan recibido una beca Erasmus en una ocasión NO pueden desplazarse al extranjero una segunda vez en calidad de estudiantes Erasmus sin beca.

ERASMUS prevé la existencia de los denominados "estudiantes ERASMUS sin beca", esto es, estudiantes que cumplen todos los criterios para obtener una beca de movilidad ERASMUS y se benefician de todas las ventajas a que tiene acceso un estudiante ERASMUS, pero no reciben una beca de movilidad ERASMUS. Estos estudiantes, sin embargo, podrían percibir la parte proporcional de financiación que se reciben de otras fuentes complementarias.

Organismos/entidades gracias a los que se complementa la beca Erasmus son:

- La Universidad de Murcia, según los presupuestos con los que se cuente.
- La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a través de la Dirección General de Universidades e Política Científica de la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación.
- Los Ayuntamientos de la Región de Murcia que han formalizado convenio de colaboración con la Universidad de Murcia.
- El Banco Santander Central Hispano.

Unicidad de la fuente de financiación: El Beneficiario utilizará una sola fuente para cubrir cada partida de gastos. Por consiguiente, no se podrán utilizar las becas para cubrir partidas de gastos:

- Ya financiadas en el marco de otros programas comunitarios, como LEONARDO DA VINCI y el Quinto Programa Marco de IDT.
- Ya financiadas en el marco de actividades costeadas con contribución comunitaria.
- Ya cubiertas por otros fondos (las principales fuentes serían los acuerdos culturales bilaterales, los donantes privados y los organismos internacionales).

La concesión de esta beca NO supone la reducción o supresión de la beca del **MECD??** que pudiera haber sido concedida al solicitante para financiar sus estudios.

Podrán preverse ayudas especiales para los estudiantes que presenten una discapacidad GRAVE. Se aconseja a aquellos que pudieran estar interesados en estas ayudas, que se pongan en contacto con el Servicio de Relaciones Internacionales.

Las becas sólo se conceden para la realización de actividades subvencionables en el extranjero con una duración de, al menos, tres meses y no superior a un año académico.

Al ser un programa de formación europeo el reconocimiento de estudios por parte de la Universidad de Murcia está basado en el sistema de transferencia de créditos equivalentes (ECTS) y se encuentra avalado por el tutor del Centro previo informe de la Comisión de Relaciones Internacionales.

Más información en:

<http://www.um.es/internacionales/europa/>  
<https://habidis.cpd.um.es:8020/index.html>

## **PROGRAMA ISEP (EE.UU.)**

Es una red de 225 universidades de prácticamente todo el mundo, cuyo fin es permitir la movilidad física de estudiantes de grado y postgrado desde y hacia los Estados Unidos de América. El abanico que ofrece el programa de intercambio en cuanto a universidades norteamericanas es de más de 100, repartidas por casi la totalidad de la geografía de los EEUU, incluyendo una oferta que abarca la mayoría de las áreas de estudio. En el año 1996 la Universidad de Murcia firmó el convenio con ISEP y desde entonces se vienen realizando intercambio de estudiantes entre Estados Unidos de América y España de un modo bidireccional.

El programa consiste en el concepto de intercambio, esto es, cada estudiante se matricula y paga los gastos de alojamiento y manutención en su universidad obteniendo los mismos derechos en la institución que lo acoge, para lograr un buen funcionamiento del programa y asegurar la igualdad entre instituciones es fundamental guardar un equilibrio entre número de estudiantes enviados y recibidos. Con este fin, cada miembro negocia la cantidad de estudiantes que moviliza cada año académico en ambos sentidos.

Esta oferta va dirigida a todos los estudiantes de la Universidad de Murcia que estén estudiando una diplomatura, grado, licenciatura o doctorado y que tengan un nivel de inglés suficiente como para ser aceptado por el sistema norteamericano de educación. Para ello, necesariamente el estudiante tendrá que hacer el examen TOEFL en los plazos previstos para cada convocatoria.

La gran ventaja de este programa es beneficiarse de estudiar en EEUU pagando únicamente las tasas que tiene estipuladas la Universidad de Murcia, hay que tener en cuenta que las tasas de matrículas en las Universidades Americanas son mucho más caras, todo ello independientemente de los beneficios académicos ligados a este tipo de enseñanza en EEUU.

No existe beca al respecto ya que no es ningún programa de formación de la Unión Europea, aunque sí tiene todos los reconocimientos académicos por parte de la Universidad de Murcia.

Para participar, las solicitudes se presentan en el Registro de la Universidad de Murcia en el plazo previsto para ello. Más información en: <http://www.um.es/internacionales/eeuu>.

Más información sobre la red en Internet: <http://www.isep.org>

## **PROGRAMA DE INTERCAMBIO ACADÉMICO CON AMERICA LÁTINA (ILA).**

El Servicio de Relaciones Internacionales e Institucionales está diseñando el programa ILA que pretende realizar intercambios académicos de estudiantes entre universidades latinoamericanas y la UMU.

Los objetivos del programa son: explotar los convenios previamente suscritos con universidades iberoamericanas, ofrecer a los estudiantes la posibilidad de estudiar y hacer prácticas en instituciones americanas una vez extinguido el PCI para estudiantes

propriadamente, y favorecer la relación entre Latino América y España dando a estudiantes de grado la oportunidad de estudiar en otros países de la cumbre iberoamericana.

Todos los estudiantes de la Universidad de Murcia que estén cursando un programa de estudios de Primer o Segundo Ciclo podrán optar a una plaza ILA. El tutor de cada plaza seleccionará al nominado de la misma. Todos los nominados formarán parte de una lista que una Comisión de Adjudicación evaluará para seleccionar atendiendo a criterios objetivos, a saber, media del expediente académico y nivel de renta familiar, a los beneficiarios de la ayuda económica.

Básicamente funciona como el programa Sócrates Erasmus en cuanto a que cada titulación contará con una plaza elegida entre las universidades con convenios activos (no sólo en vigencia) previamente suscritos. Cada centro designará a un tutor de la plaza por su relación con la universidad propuesta con la contraparte. Para Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos se oferta una plaza en la Universidad de la Habana cuyo tutor es el Prof. Fulgencio Marín Iniesta (Área de Tecnología de los Alimentos). Dichas plazas formarán parte de una convocatoria anual abierta permanentemente con dos momentos de resolución en noviembre y mayo para cada uno de los semestres académicos respectivamente. Los intercambios durarán un sólo semestre académico y contarán con una ayuda económica de 1.500 euros (a razón de 300 euros mensuales) para alojamiento y manutención así como la exención de matrícula en el centro de destino. El reconocimiento académico deberá estar garantizado para lo que el programa se acoge plenamente a la Normativa de Reconocimiento de Estudios recientemente aprobada por la Junta de Gobierno.

Para más información:

<http://www.um.es/internacionales/latinoamerica/ila/index.php>

## II.7. PROGRAMAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS

La Facultad de Veterinaria de Murcia ha tenido como objetivo prioritario la calidad en la formación práctica de sus alumnos, utilizando la figura de "prácticas externas" como instrumento válido y de reconocida utilidad para complementar la docencia práctica recibida en la Facultad.

Para aclarar el acceso a estas actividades de la Facultad de Veterinaria vamos a intentar responder a las preguntas más comunes que se pueden formular los estudiantes:

### ¿QUIÉN PUEDE REALIZAR PRÁCTICAS EXTERNAS?

Aquellos alumnos matriculados de al menos una asignatura de los dos últimos cursos del Grado.

### ¿CÓMO SE CONSIGUEN LAS PLAZAS?

Para conseguir plazas es necesario firmar un Convenio entre la Universidad y el Centro, Empresa u Organismo receptor para cada práctica, gracias a ese Convenio el alumno queda cubierto por un seguro complementario de accidentes y responsabilidad civil.

### ¿QUÉ TIPO DE PRÁCTICAS EXISTE?

Podemos distinguir dos tipos de prácticas:

#### 1) PRACTICUM:

"PRACTICUM" corresponde a una materia obligatoria de 12 créditos que el Alumno debe realizar en centros o empresas del sector alimentario a lo largo del curso (ver normativa).

2) Prácticas Extracurriculares: El Alumno si lo desea puede realizar este tipo de prácticas en centros o empresas del sector alimentario durante el período estival.

A. "Ciencia y Tecnología Rural": Son prácticas financiadas por Cajamurcia para realizar una formación preferentemente en la Administración Pública y su dotación económica suele ser de unos 300 €/mes.

B. CROEM: La financiación de estas prácticas depende de la disponibilidad económica de cada año y de la firma de un Convenio entre la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM) y la Universidad de Murcia. No pueden realizarse fuera de la Región de Murcia. Los requisitos suelen ser:

Realizar la práctica en una Empresa o Institución reconocida por la Región de Murcia.  
Que el período sea de al menos 2 meses con una dedicación de 4 horas diarias.

La remuneración suele ser de unos 150 €/mes.

### ¿CUÁNDO DEBO SOLICITAR LA PRÁCTICA?

El orden de publicación de estas prácticas suele ser:

- 1º Practicum
- 2º "Ciencia y Tecnología Rural".
- 3º CROEM.

En relación con las prácticas extracurriculares es intención del Decanato convocarlas al principio del segundo trimestre del curso y que los Alumnos soliciten mediante instancia las mismas sobre la base de la oferta del curso anterior, con fin de tener tiempo suficiente para realizar los trámites oportunos por parte de la Secretaría del Centro.

¿DÓNDE SE PUBLICA ESTA INFORMACIÓN?

En el tablón de Becas de la Facultad (Entrada Principal).

¿DÓNDE SE RECOGEN LAS INSTANCIAS?

En la Secretaría de la Facultad.

¿QUÉ VALOR TIENEN ESTAS PRACTICAS EXTRACURRICULARES?

Al finalizar estas prácticas y tras el informe de los Tutores (de la Empresa y de la Universidad), se extenderá un certificado donde quedan reflejadas las horas de prácticas realizadas.

## **II.8. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD**

El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la Facultad de Veterinaria de la UMU, evaluado positivamente por la ANECA, ha sido elaborado según los principios expuestos en el RD 1393/2007, y en base a la propuesta del programa AUDIT de la ANECA, AQU y ACSUG. La disponibilidad de un SGIC certificado en el Centro, facilitará la verificación de los títulos universitarios de grado y posgrado, dado que éste atiende a los requerimientos normativos para la verificación, registro y acreditación de los títulos oficiales. El ámbito de aplicación de nuestro SGIC incluye a todas las titulaciones que se imparten en ella y de las que el Centro es responsable.

La garantía de calidad puede describirse como la *atención sistemática, estructurada y continua a la calidad en términos de su mantenimiento y mejora*. En el marco de las políticas y procesos formativos que se desarrollan en las universidades, la garantía de la calidad ha de permitir a nuestras instituciones *demostrar que toman en serio la calidad de sus programas y títulos y que se comprometen a poner en marcha los medios que aseguren y demuestren esa calidad*. Por ello, los objetivos básicos del SGIC de nuestro Centro son: garantizar la calidad de todas las titulaciones oficiales de las que es responsable, revisando y mejorando, siempre que se considere necesario, sus programas formativos basados en las necesidades y expectativas de sus grupos de interés a los que se tendrá puntualmente informados y manteniendo permanentemente actualizado el propio SGIC. Así podremos:

- Responder al compromiso de satisfacción de las necesidades y expectativas generadas por la sociedad.
- Ofrecer la transparencia exigida en el marco del EEES.
- Incorporar estrategias de mejora continua.
- Ordenar las iniciativas docentes de un modo sistemático para que contribuyan de modo eficaz a la garantía de calidad.
- Facilitar el proceso de acreditación de las titulaciones implantadas en el Centro.

Los documentos que configuran el SGIC, manual y procedimientos, de la Facultad de Veterinaria de la UMU, están disponibles en la página web del centro: [www.um.es/veterina/sgic](http://www.um.es/veterina/sgic)

El Equipo de Dirección del Centro, confía que el despliegue del SGIC asegure la calidad de todos los programas formativos del Centro, e invita a todos a colaborar en la implantación de esta nueva herramienta.

## **II.9. PROGRAMA DE LAS ASIGNATURAS**

### **Primer Curso**

- . Primer Cuatrimestre:  
Biología  
Estadística  
Matemáticas  
Microbiología  
Química I**





# BIOLOGÍA

## 1. Identificación.

### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Biología
Código	1699
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimestral, 1º
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
José Serrano Marino	Biología Animal/Zoología y Antropología Física	CU	4206	<a href="mailto:jserrano@um.es">jserrano@um.es</a>	13-14	
Pilar de la Rúa Tarín	Biología Animal/Zoología y Antropología Física	PCD	4908	<a href="mailto:pdelarua@um.es">pdelarua@um.es</a>	13-14	
Mª José Quiles Ródenas	Fisiología Vegetal/Biología Vegetal	TU	4947	<a href="mailto:mjquiles@um.es">mjquiles@um.es</a>	12-13	
Manuel Acosta Echeverría	Fisiología Vegetal/Biología Vegetal	CU	4940	<a href="mailto:macosta@um.es">macosta@um.es</a>	12-13	
José Sánchez Bravo	Fisiología Vegetal/Biología Vegetal	TU	4936	<a href="mailto:jsbravo@um.es">jsbravo@um.es</a>	12-13	

## **2. Presentación.**

La Biología presenta al alumno una síntesis de la diversidad biológica con particular atención a los animales y vegetales que son de mayor interés teórico y aplicado para el futuro graduado en CYTA. Comprende una formación de base que no se ha adquirido en el Bachillerato y que tampoco se explica posteriormente en las demás materias de la titulación. La revisión de la diversidad orgánica confiere al alumno conocimientos transversales que usará en materias muy diversas como Microbiología, Toxicología Alimentaria, Producción de materias primas o Fisiología y tratamiento poscosecha. Este enfoque se completa con temas dedicados a valorar a la biodiversidad como fuente de materias primas en un marco de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y a destacar el papel del graduado en CYTA en la solución de problemas medioambientales.

Los contenidos de la Biología permiten al futuro graduado ubicar en la escala zoológica a los hongos y animales con los que deberá tratar más habitualmente en el ejercicio de la profesión, teniendo así una rápida visión de su estructura y propiedades (fisiológicas, reproductivas). Igual ocurre con los aspectos fundamentales de la estructura, el desarrollo y la fisiología de las plantas, las cuales suministran una gran cantidad de materias primas.

## **3. Conocimientos previos.**

Al tratarse de una asignatura de primer curso y primer cuatrimestre, solo son aplicables los requisitos para acceder a la titulación desde el bachillerato. Sería deseable que el alumno hubiera cursado la materia de Biología en primero y segundo de bachillerato.

## **4. Competencias.**

### **Competencias Genéricas Instrumentales**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales y básicos de la profesión
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Habilidades básicas para manejar las tecnología de la información y comunicación
- Habilidades para buscar y analizar la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

### **Competencias Genéricas Interpersonales**

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- Compromiso ético

### **Competencias Genéricas Sistémicas**

- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- Habilidades para trabajar de forma autónoma
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

*Competencias específicas: (saber, saber hacer, saber ser)*

Las competencias específicas que se pretende que el alumno consiga al cursar la asignatura son:

- Identificar la Biología como una ciencia experimental: el método científico.
- Conocer las teorías sobre el origen de la vida, los mecanismos evolutivos de la génesis de la biodiversidad y la clasificación de los diferentes organismos vivos.
- Profundizar conocimientos sobre la estructura de la célula y las diferencias entre procariotas y eucariotas, así como sobre las diferencias entre las células animal, vegetal y fúngica.
- Conocer las características de los hongos, con particular atención a los que tienen interés biotecnológico o patogénico para los alimentos.
- Conocer las características (estructura y fisiología) de los principales grupos animales, con particular interés en aquellos que son fuente de alimentos mediante explotación natural o intensiva.
- Conocer los fundamentos del crecimiento poblacional como base para la explotación de los alimentos naturales renovables.
- Desarrollar actitudes éticas sobre el equilibrio medioambiental que debe existir en todo proceso de producción e investigación de alimentos, mediante el estudio de la dinámica de comunidades y ecosistemas.
- Profundizar en las peculiaridades morfofuncionales de la célula vegetal que explican las propiedades básicas de los vegetales.
- Conocer la organización pluricelular de una planta: meristemos, tejidos y órganos.
- Adquirir los conocimientos suficientes sobre las principales funciones de las plantas: economía hídrica y nutrición mineral; fundamentos para la autotrofia; sistemas de transporte; reproducción y relación con el medio ambiente (biótico y abiótico).
- Saber utilizar los conocimientos anteriores para profundizar en aspectos fisiológicos que sean útiles en tecnología de alimentos: intercambio de gases; respiración; metabolismos primario y secundario.
- Conocer las peculiaridades del desarrollo de las plantas y su regulación por factores hormonales y ambientales.
- Saber describir el ciclo vital de una angiosperma típica y sus procesos de reproducción: estructura floral; fecundación y embriogénesis; desarrollo de semilla y fruto, profundizando en aquellos aspectos como la partenocarpia o la maduración de los frutos que puedan ser útiles en tecnología de alimentos.

A.- Competencias disciplinares (saber):

1. Conocimiento genérico del origen de los grandes grupos de organismos como fundamento de sus aplicaciones para Ciencia y Tecnología de Alimentos.
2. Métodos generales para identificar y conocer la biodiversidad.

3. Conocimiento genérico de los hongos de interés para Ciencia y Tecnología de Alimentos.
4. Conocimiento genérico de los animales de interés para Ciencia y Tecnología de Alimentos, su comportamiento y fundamentos de su explotación.
5. Conocimientos básicos y aplicados del crecimiento poblacional y de la explotación sostenible de los recursos naturales.
6. Formación en la conservación de recursos naturales y actitudes éticas medioambientales.
7. Conocimiento genérico de la estructura y organización vegetal.
8. Conocimiento básico de la economía hídrica y los sistemas de transporte en las plantas.
9. Conocimiento genérico de la nutrición y el metabolismo de las plantas.
10. Conocimiento básico de los principales metabolitos primarios y secundarios de interés para Ciencia y Tecnología de Alimentos.
11. Conocimiento genérico de los procesos de crecimiento y desarrollo vegetativo y reproductor de las plantas.
12. Conocimiento básico de las hormonas vegetales y su función en la planta.
13. Conocimiento básico de los tipos de frutos y semillas, así como de los materiales de reserva de interés para Ciencia y Tecnología de Alimentos.

**B.- Competencias Profesionales (saber hacer):**

- Adquirir destreza en el manejo del instrumental analítico para el estudio de la diversidad orgánica (claves de identificación, realización de preparaciones de microscopía, uso del microscopio y el estereomicroscopio, manejo de útiles de disección).
- Adquirir destreza en el manejo del instrumental utilizado en la medida de los parámetros que caracterizan los procesos fisiológicos de las plantas.
- Realizar los cálculos adecuados y las valoraciones oportunas con los resultados obtenidos del apartado anterior. Sacar conclusiones y aplicarlas en el control de puntos críticos.

Con estas competencias genéricas el alumno estará capacitado para aprender con fluidez otras competencias más específicas que se imparten en otras materias del currículo.

**C.- Competencias Académicas (saber ser), aplicables a todos los perfiles:**

- Tener una imagen positiva del mundo científico y técnico como campos generadores de progreso y bienestar, identificando al alumno como protagonista de dicho progreso gracias a la formación y al esfuerzo personales.
- Ir cimentando su personalidad como graduado en CYTA, capaz de actuar conforme a las propias convicciones, asumir responsabilidades y tomar decisiones
- Iniciarse en el trabajo de equipo con sus compañeros, compartiendo saberes y experiencias
- Ser sensible a la nueva realidad social, plural y diversa como marco para una sociedad más rica y cohesionada.
- Poseer una actitud de respeto, afecto y aceptación en el entorno laboral que facilite las relaciones interpersonales
- Potenciar una actitud positiva ante la formación continuada, entendiendo que la adquisición de conocimientos científico-técnicos en el ámbito alimentario es una

tarea que nunca cesa, pues es necesaria para entender y aplicar el desarrollo científico y tecnológico.

## 5. Resultados del aprendizaje

- Explicar la génesis de la diversidad biológica susceptible de ser explotada en la ciencia y la tecnología de los alimentos.
- Identificar las diferencias existentes entre los distintos tipos de células eucariotas en cuanto a su estructura y su fisiología.
- Aplicar los conocimientos básicos de los organismos pluricelulares (animales, hongos y plantas) a la CYTA.
- Saber utilizar el instrumental analítico para el estudio de la diversidad de los seres pluricelulares.
- Adquirir habilidades experimentales que le lleven a asimilar otras más complejas.

## 6. Contenidos.

Contenidos teóricos

### La diversidad biológica

Tema 1. La metodología de las ciencias biológicas. Origen e historia de la vida. Aparición de células procariotas y eucariotas. Origen de la meiosis, la sexualidad, la diploidía.

Tema 2. La teoría sintética de la evolución. El cambio evolutivo. Macroevolución y el origen de las especies.

Tema 3. Clasificación de los seres vivos. El árbol único de la vida. La división en reinos. Homología y analogía. Sistemas de clasificación.

### Organismos eucariotas de interés para C. y T. de Alimentos

Tema 4. Hongos. Características del reino. Principales grupos de hongos. Relaciones simbióticas de los hongos.

Tema 5. Tipos de explotaciones animales. Moluscos y anélidos. Conchicultura y lumbricultura. Crustáceos e insectos. Astacicultura, apicultura y sericicultura.

Tema 6. Peces: Acuicultura. Anfibios, reptiles y aves. Avicultura.

Tema 7. Mamíferos y explotaciones principales.

Tema 8. Ecología de poblaciones. Demografía. El crecimiento poblacional. Regulación del crecimiento. Crecimiento de la población humana.

Tema 9. Comunidades y ecosistemas. Diversidad de las comunidades. Alteraciones de los ecosistemas: Ciclos biogeoquímicos.

Tema 10. Organización vegetal. Estructura y componentes de la célula vegetal. Tejidos vegetales. Estructura de raíz, tallo y hoja.

Tema 11. Relaciones hídricas. El agua en la planta. Concepto de potencial hídrico. Absorción del agua y transporte por el Xilema. Transpiración.

Tema 12. Nutrición mineral. Elementos esenciales: Macro y micronutrientes. Funciones.

Tema 13. Transporte por el floema. Solutos transportados. Estructura del floema. Mecanismo de transporte.

Tema 14. Fotosíntesis. Reacciones luminosas. Fijación de CO<sub>2</sub>. Fotorrespiración. Asimilación de nitrógeno y azufre.

Tema 15. Respiración. Funciones. Glicolisis y ciclo de Krebs. Transporte electrónico. Síntesis de ATP. Respiración resistente a cianuro. Regulación.

Tema 16. Metabolismo secundario en las plantas. Metabolitos secundarios: Fenoles, terpenoides y alcaloides. Funciones.

Tema 17. Crecimiento y Desarrollo vegetativo. Concepto de crecimiento y diferenciación. Hormonas vegetales: tipos y funciones en la planta.

Tema 18. Desarrollo Reproductor. Floración. Formación y maduración de frutos y semillas. Tipos de frutos y semillas. Materiales de reserva.

### **Contenidos prácticos**

1. Introducción al manejo del microscopio óptico y realización de preparaciones sencillas.
2. Análisis de preparaciones de hongos.
3. Análisis de preparaciones de animales.
4. Disección del calamar y el cangrejo.
5. Disección del pez y clasificación de peces.
6. Ejercicios de dinámica de poblaciones.
7. Análisis de preparaciones vegetales.
8. Observación de fenómenos osmóticos en las células epidérmicas de cebolla.
9. Economía hídrica en material vegetal.
10. Observación de cloroplastos.
11. Separación cromatográfica de pigmentos fotosintéticos.
12. Observación de frutos y semillas.

## **7. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

### **7.1. Metodología docente.**

- Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados utilizando el método expositivo (lección magistral con uso de pizarra o TIC): 45-50%. Durante dicha presentación se podrán plantear preguntas o situaciones problemáticas sobre un tema, introducir pequeñas actividades prácticas, resolver las dudas que puedan plantearse, presentar informaciones incompletas, orientar la búsqueda de información, ocasionar el debate individual o en grupo, etc.
- Prácticas de laboratorio: 25-30%. Esta enseñanza va estrechamente ligada a la parte más teórica y permite conocer la estructura de los organismos de interés para CYTA, mediante la experimentación sobre muestras biológicas. Dentro de esta modalidad predomina el aprendizaje individual o en grupo pequeño, basado en la observación y partiendo de un soporte teórico mínimo en forma de guión o protocolo de trabajo.
- Seminarios: 10-15%. Se incluyen actividades como presentación y discusión de temas específicos y un trabajo dirigido, realizado por el alumno de forma individual o en grupo de 2-3 personas.
- Tutorías (grupales o individuales), que servirán para contrastar los avances en la adquisición de competencias, y evaluación continua y final: 5%. Durante estas sesiones el estudiante pregunta al profesor, tanto de forma presencial como a través de SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales o las prácticas.

## 7.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal $C = (A \times B)$	Volumen de trabajo $D = (A + C)$
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	28	1,5	42	70
Seminarios	9	1,5	13,5	22,5
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Laboratorio	18	1	18	36
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial	3	1	3	6
<b>EXÁMENES</b>				
Preparación de exámenes			13,5	13,5
Realización de exámenes	2			2
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150
<b>Total trabajo/25</b>				= 6 créditos ECTS

## 8. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Lección magistral	28 sept 09-22 ene 10	28
Seminarios	16 nov 09-18 dic 09	9

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
Laboratorio	5 oct 09-18 dic 09	36

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas
Tutorías presenciales	19-oct 09-6 nov 09	3

## 9. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
- Examen final de conocimientos	Expuestos en detalle en la convocatoria del examen	Hasta 80% calificación final
- Nota individualizada del trabajo orientado	Calidad de los contenidos presentados; cuidado de los aspectos formales	Hasta un 10% de la nota final
- Clases prácticas	Asistencia obligatoria Actividades desarrolladas en el laboratorio	Hasta un 10% de la nota final

Examen final: De tipo teórico-práctico, comprende preguntas tipo test, un ejercicio y cuestiones. El total del examen es de 50 puntos, que se corresponden con un 8 en la calificación final.

En el examen se pretende averiguar el grado de aprendizaje alcanzado tanto en las sesiones teóricas y prácticas, como el obtenido merced al trabajo orientado, que es expuesto al resto de la clase.

#### B. Evaluación de la docencia.

La evaluación del programa de la asignatura, que incluye la valoración de la enseñanza y la práctica docente del profesor, se realizará mediante la aplicación al alumnado de cuestionarios aprobados por la Universidad de Murcia, en los momentos estimados más oportunos por el Decanato de la Facultad.

### 10. Bibliografía recomendada.

Textos básicos de *Biología General*:

- *Invitación a la Biología*. Curtis y otros. Ed. Panamericana
- *Biología*. Campbell. Ed. Panamericana.
- *Biología*. Mader. Ed. McGraw Hill.
- *Botánica*. Jensen, N.A., Salisbury, F.B. Mc Graw-Hill.
- *Zoología Aplicada*. Padilla, F. y Cuesta A.E. Díaz de Santos.
- *Fisiología de las plantas*. Díaz de la Guardia. M. Serv. Publicaciones Universidad de Córdoba.
- *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Azcón-Bieto, J y Talon, M.. Interamericana
- *Vida. La Ciencia de la Biología*. Purves y otros. Ed. Panamericana.
- *Biología*. Padilla, F. Serv. Publicaciones Universidad de Córdoba.
- *Biología. La vida en la Tierra*. Audesirk y otros. Prentice Hall.

Textos complementarios:

- *Zoología*. Hickman C.P. y otros. Interamericana.
- *La Vida de Los Vertebrados*. Young J. Omega.
- *Plant Physiology* Taiz, L., Zeiger, E.. Sinauers Associates.
- *Vertebrados*. Nadal J. Omega.
- *Botánica*. Izco, J. y otros. Mc Graw Hill
- *Evolución, adaptación y divergencia de las especies*. Fontdevilla A. y Moya A. Síntesis.
- *Ecología*. Smith R.L. y Smith T.M. Pearson.



# ESTADÍSTICA

## 1. Identificación.

### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Estadística
Código	1700
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimestral 1º
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	(*)Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º
Miguela Iniesta Moreno	Departamento de Estadística e I.O.	Titular Escuela Universitaria	868884839	<a href="mailto:miniesta@um.es">miniesta@um.es</a>	M, Mi de 9:30-11:00	

(\*) Con adscripción al proyecto de tutorías mediante la plataforma SUMA.

## 2. Presentación.

La asignatura de **Estadística** es una asignatura de carácter básico del plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y constituye una de las herramientas fundamentales para el análisis de datos en cualquier estudio estadístico que se quiera realizar en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Tiene un enfoque eminentemente aplicado y orientado al uso de un software para la implementación de las diversas técnicas estadísticas a casos prácticos.

## 3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos matemáticos básicos adquiridos en 2º de Bachillerato. El alumno podrá actualizar estos conocimientos en la asignatura obligatoria Matemáticas del Grado que se imparte en el primer cuatrimestre.

## 4. Competencias y Resultados de Aprendizaje

### Competencias específicas de la asignatura

- C.1 Conocimiento de las medidas descriptivas y representaciones gráficas de datos más usuales.
- C.2 Habilidad en sintetizar y analizar descriptivamente y gráficamente un conjunto de datos.
- C.3 Conocimiento del concepto de recta de regresión.
- C.4 Habilidad en el cálculo e interpretación de la recta de regresión.
- C.4 Conocimiento del concepto de probabilidad, reglas de cálculo probabilístico y modelos probabilísticos más usuales.
- C.5 Habilidad en el cálculo de probabilidades básicas.
- C.6 Conocimiento de las técnicas de inferencia básicas: Estimación por intervalos y contrastes de hipótesis.
- C.7 Habilidad en el cálculo e interpretación de intervalos de confianza y contraste de hipótesis en una y dos poblaciones.
- C.8 Conocimiento de las técnicas empleadas en el ANOVA y análisis de regresión.
- C.9 Habilidad en el uso e interpretación de resultados del ANOVA y análisis de regresión.
- C.9 Conocimiento de los principales métodos estadísticos utilizados en control de calidad.
- C.10 Habilidad en el manejo de software para cálculos probabilísticos y estadísticos.

### Competencias Transversales de la UMU:

**1ºCT:** Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.

**2ºCT:** Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.

**3ºCT:** Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.

**4ºCT:** Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

**5ºCT:** Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

**6°CT:** Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

#### **Competencias Generales del título:**

- **1CG:** Capacidad de análisis y síntesis
- **2CG:** Capacidad de organizar y planificar
- **3CG:** Resolución de problemas
- **4CG:** Capacidad crítica y autocrítica
- **5CG:** Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- **6CG:** Capacidad de aprender
- 7CG:** Habilidades para trabajar de forma autónoma
- 8CG:** Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### **Competencias Específicas del título:**

**CE:** Fundamentos de matemáticas y estadística en ciencias y tecnología de los alimentos

#### **Resultados del Aprendizaje**

1. Utilizar medidas descriptivas y representaciones como forma de sintetizar la información de un conjunto de datos cualitativos o cuantitativos.
2. Aplicar el concepto de probabilidad de un suceso como forma de cuantificar la incertidumbre.
3. Identificación y utilizar en cada caso la técnica estadística más adecuada.

#### **5. Contenidos.**

##### **Bloque I: Análisis Exploratorio de Datos**

###### **Tema 1: Análisis Exploratorio de Datos Unidimensional**

- Primeros conceptos: población, muestra, variable estadística
- Análisis de atributos
- Análisis de variables ordinales
- Análisis de variables cuantitativas

###### **Tema 2: Análisis Exploratorio de Datos Multidimensional**

- Relaciones entre atributos
- Relaciones entre variables cuantitativas
- Covarianza y correlación
- Ajustes

##### **Bloque II: Probabilidad**

###### **Tema 3: Fundamentos de Teoría de la Probabilidad**

- Primeros conceptos: experimento aleatorio, espacio muestral y suceso
- Definición de probabilidad. Distintos enfoques
- Propiedades de la probabilidad
- Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes

#### **Tema 4: Variables Aleatorias discretas**

- Definición de variable aleatoria
- Función de distribución y de probabilidad de una v.a. discreta
- Esperanza y varianza
- Modelo Binomial
- Modelo de Poisson

#### **Tema 5: Variables aleatorias continuas**

- Función de distribución y densidad de una v.a. continua
- Esperanza y varianza. Desigualdad de Tchebichev
- Modelo Exponencial
- Modelo Normal
- Aproximación del modelo Binomial al modelo Normal

### **Bloque III: Inferencia Estadística**

#### **Tema 6: Introducción a la Inferencia Estadística**

- Muestreo aleatorio simple
- Concepto de estadístico y distribución en el muestreo
- Distribuciones asociadas al muestreo
- Distribución de algunos estadísticos importantes

#### **Tema 7: Intervalos de confianza y contrastes de hipótesis**

- Metodología general para los intervalos de confianza
- Metodología general para los contrastes de hipótesis
- Intervalos y contrastes para medias, proporciones y varianzas
- Intervalos y contrastes para la diferencia de dos medias o proporciones
- Introducción al control estadístico de la calidad

#### **Tema 8: Relaciones entre variables**

- Modelo de ANOVA para un factor fijo
- Modelo de Regresión lineal
- Validación del modelo: Análisis de residuos

El programa teórico de la asignatura se completará con la realización de prácticas de ordenador y clases de problemas. Mediante R y R-Commander, manejaremos los métodos y técnicas adecuadas que posibilitan el correcto tratamiento y análisis de la información proporcionada por los datos que genera un determinado experimento. Las clases de problemas se intercalarán con las prácticas de ordenador en la parte de probabilidad. En total se impartirán 10 bloques prácticos de 3 horas cada uno, concretamente serán 7 de prácticas de ordenador y 3 de clases de problemas.

#### **Programa Práctico de la asignatura:**

##### **Práctica 1 :Comenzando con R y R-Commander**

- 1.1- El entorno R y R-Commander
- 1.2- Creación y edición de datos
- 1.3- Lectura de datos desde ficheros externos

**Práctica 2 : Análisis Exploratorio de Datos con R y R-Commander**

- 2.1- Descripción gráfica y mediante tabla de una variable
- 2.2- Análisis numéricos y resúmenes gráficos
- 2.3- Descripción gráfica y mediante tabla de dos variables
- 2.4- Diagrama de Dispersión y ajustes lineales

**Practica 3 : Problemas de probabilidad**

- 3.1- Cálculo de probabilidades en espacios muestrales finitos
- 3.2- Manejo de las propiedades de las probabilidades
- 3.3- Manejo de sucesos independientes y sucesos condicionados
- 3.4- Aplicación del Teorema de Bayes.

**Práctica 4: Problemas de Variables aleatorias y modelos discretos**

- 4.1- Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas
- 4.2- Descripción de variables discretas mediante la esperanza y la varianza
- 4.3- Identificación y cálculo de probabilidades Binomiales y de Poisson.

**Práctica 5: Problemas de Variables aleatorias y modelos continuos**

- 5.1- Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias continuas
- 5.2- Descripción de variables continuas mediante la esperanza y la varianza
- 5.3- Uso de la Distribución Normal

**Práctica 6: Cálculo de probabilidades y valores aleatorios con R y R-Commander**

- 6.1- Cálculo de probabilidades asociadas a los modelos estudiados
- 6.2- Cálculo de percentiles
- 6.3- Obtención de muestras aleatorias

**Práctica 7: Intervalos de confianza y contraste de hipótesis I con R y R-Commander**

- 7.1- Intervalos de medias y proporciones para el caso de una muestra
- 7.2- Contrastes de medias y proporciones para el caso de una muestra
- 7.3- Aplicaciones a problemas de control de calidad

**Práctica 8: Intervalos de confianza y contraste de hipótesis II con R y R-Commander**

- 8.1- Intervalos de medias y proporciones para el caso de dos muestras
- 8.2- Contrastes de medias y proporciones para el caso de dos muestras
- 8.3- Aplicaciones a problemas de control de calidad

**Práctica 9: Modelos de ANOVA con R y R-Commander**

- 9.1- Implementación y análisis de modelos de ANOVA
- 9.2- Validación del modelo: Análisis de residuales

**Práctica 10: Modelos de Regresión lineal con R y R-Commander**

- 10.1- Implementación y análisis de modelos de Regresión
- 10.2- Validación del modelo: Análisis de residuales

## 6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

### 6.1. Metodología docente.

- **LECCIÓN MAGISTRAL**, como instrumento básico de introducción de los contenidos de la asignatura. En las mismas, además, se solicita la intervención de los alumnos para saber lo que se conoce sobre el tema y se resuelven ejemplos de aplicación.
- **CLASES DE PROBLEMAS**, donde se aplican los conocimientos teóricos a la resolución de casos y problemas concretos. Además, éstas posibilitan la clarificación de conceptos, la eliminación de fallos en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades. En grupos, se trata de que el alumno obtenga y exponga al resto de los compañeros la solución del problema planteado. El profesor actúa de guía para analizar los procedimientos de solución seguidos, los resultados obtenidos y las dudas o aspectos no comprendidos por los estudiantes.
- **PRÁCTICAS DE ORDENADOR**, para manejar los métodos y técnicas estadísticas adecuadas que posibilitan el correcto tratamiento y análisis de la información proporcionada por los datos que genera un determinado experimento. Además, éstas posibilitan el desarrollo de destrezas y habilidades en el manejo del software estadístico y la correcta interpretación de las salidas de ordenador.
- **TUTORIAS GRUPALES** mediante actividades de autoevaluación, con la intención de controlar el aprendizaje de los conceptos básicos del programa de la asignatura y apoyar las actividades formativas que se realizan en clase.
- **CASOS PRÁCTICOS EN GRUPOS** mediante la propuesta de casos a partir de datos reales, cada grupo deberá buscar las estrategias de solución para finalmente elaborar y presentar un informe que contenga, entre otros aspectos: supuestos teóricos de partida, justificación de los procedimientos estadísticos empleados e interpretación de resultados.

## 6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal $C = (A \times B)$	Volumen de trabajo $D = (A + C)$
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	22	1.5	33	55
Seminarios				
Otras.....				
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Resolución de problemas	9	2	18	27
Seminarios	21	1	21	42
Laboratorio				
Clínicas				
De campo				
Trabajo en grupo	1.5	2	3	4.5
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial individual				
Trabajos dirigidos				
Presencial en grupos	4.5	1	4.5	9
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	4.5	2	9	13.5
<b>TOTAL TRABAJO</b>				151
<b>Total trabajo/25</b>				= 6 Créditos ECTS.

## 7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I	28, 29 Sep 5,6 Oct	4
Bloque II	13,19,20,26,27 Oct 3,9,10 Nov	8
Bloque III	16,17,23,24, 30 Nov 1,14,15,21,22 Dic	10

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
Prácticas 1 y 2	29,30 Sep 6,7 Oct	6
Prácticas 3,4,5,6	20,21,27,28 Oct 3,4,10,11 Nov	12
Prácticas 7,8,9,10	24,25 Nov 1,2,9, 15,16, 22 Dic	12

Tutorías	Fecha	Nº Horas
Bloque I	13 de Octubre	1.5
Bloque II	17 de Noviembre	1.5
Bloque III	12 Enero	1.5

Pruebas de evaluación	Fecha	Duración en horas
Bloque I	14 de Octubre	1.5
Bloque II	18 de Noviembre	1.5
Bloque III	13 de Enero	1.5
Exposición caso práctico	19 de Enero	1.5
Exámenes finales	Fecha	Duración en horas
Convocatoria Febrero	12 de Febrero	3
Convocatoria Junio	14 de Junio	3
Convocatoria Septiembre	9 de Septiembre	3

## 8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

### A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Prueba evaluación I	(1)	0.15
Prueba evaluación II	(2)	0.30
Prueba evaluación III	(3)	0.30
Caso práctico	(4)	0.25

(1): La prueba consistirá en la realización de técnicas de tabulación, gráficas y de cálculo de medidas descriptivas a conjuntos de datos usando el software estadístico. La valoración de la prueba se basará principalmente en:

- Selección de la mejor técnica dependiendo del tipo de datos a tratar
- Interpretación de resultados
- Uso correcto del lenguaje estadístico
- Justificación de procedimientos y buena presentación

(2): La prueba consistirá en la resolución de problemas de probabilidad y variables aleatorias y cálculo de probabilidades o cuantiles asociados a los modelos estudiados mediante el uso del software estadístico. La valoración de la prueba se basará principalmente en:

- Planteamiento del problema de probabilidad
- Justificación en la selección de un modelo de probabilidad para un determinado experimento aleatorio
- Uso correcto de las expresiones matemáticas y del lenguaje formal de la teoría de la probabilidad
- Justificación de procedimientos y buena presentación

(3): La prueba consistirá en la resolución de pruebas de inferencia estadística, tanto de intervalos de confianza como de contraste de hipótesis, así como la implementación y resolución de pruebas de análisis de relaciones entre variables mediante el uso del software estadístico. La valoración de la prueba se basará principalmente en:

- Interpretación adecuada de intervalos de confianza
- Implementación de contrastes de hipótesis y establecimiento de conclusiones
- Implementación de modelos lineales y establecimiento de conclusiones



- Uso correcto del lenguaje propio de esta materia
- Justificación de procedimientos y buena presentación

(4): Cada grupo de dos o tres alumnos, deberán llevar a cabo un caso práctico para aplicar las técnicas desarrolladas a una situación de interés en el ámbito de la Tecnología de los Alimentos. Deberán, además, elaborar y presentar un informe que contenga, entre otros aspectos: supuestos teóricos de partida, justificación de los procedimientos estadísticos empleados e interpretación de resultados. La valoración de la prueba será la misma para todos los integrantes del grupo y se basará principalmente en:

- Relevancia del caso práctico elegido y riqueza de los datos empleados
- Establecimiento conciso de los objetivos que se pretenden abordar
- Adecuación de las técnicas empleadas a los objetivos que se persiguen y establecimiento de las correspondientes conclusiones
- Buena presentación y exposición oral

B. Evaluación de la docencia. Se llevará a cabo una encuesta de satisfacción al alumnado para conocer sus valoraciones subjetivas respecto a los siguientes aspectos:

- Aprovechamiento de las actividades desarrolladas
- Metodología docente empleada
- Cumplimiento de los compromisos docentes

## 9. Bibliografía recomendada.

### Bibliografía básica:

1. Arriaga, A. J. Y otros (2008): [Estadística Básica con R y R-Commander](#). Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.
2. Delgado de la Torre, R (2008): Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingenierías. Publicaciones Delta.

### Bibliografía complementaria

1. García Pérez A. (2008): Estadística aplicada con R. UNED
2. Navidi, W (2006): Estadística para ingenieros y científicos. McGraw Hill
3. Nicolás Peréñez M<sup>a</sup> J. (2003): Estadística aplicada con R. Nausicaä.
4. Di Riezo, J. A. y otros (2005): [Estadística para Ciencias Agropecuarias](#) Versión electrónica



# MATEMÁTICAS

## 1. Identificación.

### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Matemáticas
Código	1697
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimestral 1º
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º
José Asensio Mayor	Álgebra/ Matemáticas	Profesor Titular de Universidad	868883587	<a href="mailto:jsasen@um.es">jsasen@um.es</a>		

## 2. Presentación.

La asignatura de **Matemáticas** es una asignatura de carácter básico del plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. La finalidad de la asignatura es que el alumno adquiera la formación matemática básica que utilizará en el desarrollo de otras asignaturas de la titulación y, al mismo tiempo, le capacite para aplicar los métodos y herramientas básicos de las matemáticas al estudio de fenómenos reales relacionados con su especialidad. Tiene un enfoque eminentemente práctico y orientado al uso de herramientas informáticas para la resolución de problemas.

## 3. Conocimientos previos.

Los conocimientos matemáticos previos que se suponen son los correspondientes a la asignatura Matemáticas I de primer curso de Bachillerato, modalidad Ciencias de la Naturaleza y de la Salud; aunque sería recomendable conocer también los correspondientes a la asignatura Matemáticas II de segundo curso de Bachillerato en esa misma modalidad.

## 4. Competencias.

### Competencias específicas de la asignatura

- Representar funciones reales de variable real, e identificar sus propiedades, utilizando un programa informático.
- Modelizar situaciones reales mediante funciones, representarlas e interpretar sus propiedades en términos de los fenómenos a los que representan.
- Definir el concepto de integral definida, enunciar sus principales propiedades y conocer sus principales aplicaciones.
- Identificar problemas de áreas, volúmenes y longitudes que se pueden resolver con la integral definida y resolver dichos problemas con el uso de un programa informático.
- Definir el concepto de integral indefinida, relacionar dicho concepto con el de integral definida y resolver algunos tipos de integrales indefinidas mediante un programa informático.
- Definir los conceptos de ecuación diferencial, solución general y particular.
- Clasificar las ecuaciones diferenciales y resolver, con la ayuda de un programa informático, algunos tipos de ecuaciones diferenciales.
- Plantear en términos de ecuaciones diferenciales algunos problemas tecnológicos y resolverlos.
- Conocer la diagonalización de matrices, sus aplicaciones y diagonalizar matrices utilizando un programa informático.
- Utilizar la diagonalización de matrices para modelizar situaciones reales y resolver problemas de este tipo.

### Competencias transversales de la Universidad de Murcia

- Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.

- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

### **Competencias generales y específicas del título**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Resolución de problemas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- Capacidad de aprender.
- Habilidades para trabajar de forma autónoma.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Conocer los fundamentos de matemáticas y estadística en ciencias y tecnologías de los alimentos.

### **Resultados del aprendizaje**

- Conocer los conceptos de integral definida e indefinida y sus aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.
- Plantear y resolver ecuaciones diferenciales.
- Tener capacidad para diagonalizar matrices.

## **5. Contenidos.**

### **Bloque I: Funciones. Representación de funciones**

#### **Tema 1: Revisión de números reales y funciones**

- Números reales
- Funciones de variable real. Funciones elementales
- Continuidad. Derivabilidad. Propiedades

#### **Tema 2: Representación gráfica de funciones reales**

- Dominio, monotonía, convexidad y puntos críticos
- Representación gráfica de funciones. Representación de funciones elementales
- Interpretación de la gráfica de una función

### **Bloque II: Integración**

#### **Tema 3: Integración**

- Concepto de integral definida. Propiedades
- Integral indefinida. Propiedades
- Métodos de integración

- Aplicaciones del cálculo integral

### **Bloque III: Ecuaciones diferenciales ordinarias**

#### **Tema 4: Ecuaciones diferenciales ordinarias**

- Introducción a las ecuaciones diferenciales, soluciones de una ecuación diferencial
- Tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden: variables separadas, homogéneas, lineales de primer orden
- Ecuaciones lineales de segundo orden
- Aplicaciones

### **Bloque IV: Matrices, diagonalización**

#### **Tema 5: Cálculo matricial**

- Sistemas de ecuaciones lineales, método de Gauss
- Matrices cuadradas, inversas y determinantes
- Vectores y valores propios, diagonalización de matrices
- Aplicaciones de la diagonalización de matrices

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, paralelamente al desarrollo teórico de sus contenidos, se introducirá al alumno en la utilización de un programa informático, tipo *GeoGebra* y *Maxima*, que se utilizará para la resolución, tanto simbólica como numérica, de los problemas correspondientes a la teoría desarrollada: representación de funciones, integración, ecuaciones diferenciales, diagonalización de matrices y sus aplicaciones.

## **6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

### **6.1. Metodología docente.**

- Clases Teóricas (24 horas presenciales)

Se desarrollarán mediante las denominadas lecciones magistrales simultaneando la pizarra y algún recurso informático. En ellas se expondrán los planteamientos generales y los contenidos teóricos de cada uno de los temas y se desarrollarán ejemplos de aplicación.

- Resolución de problemas con ordenador (30 horas presenciales)

Se introducirá al alumno en la utilización de un programa informático, *GeoGebra* y *Maxima*, para la resolución de los problemas correspondientes a la teoría desarrollada. Tras explicar el manejo de los correspondientes programas se le irán proponiendo a los alumnos relaciones de problemas que tendrán que ir resolviendo y presentando al profesor al finalizar cada bloque temático.

- Trabajos en grupo

Los alumnos se dividirán en grupos y cada uno de ellos deberá resolver, exponer y entregar al profesor los diferentes trabajos que se les

propongan al finalizar cada uno de los bloques que componen la asignatura.

- Tutorías en grupo con la intención de controlar el aprendizaje de los conceptos básicos del programa de la asignatura y apoyar las actividades formativas que se realizan en clase.

## 6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal $C = (A \times B)$	Volumen de trabajo $D = (A + C)$
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	24	1.5	36	60
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Seminarios de resolución de problemas (ordenador)	30	1	30	60
Trabajos en grupo	2	3	6	8
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial en grupos	3	0.5	1.5	4.5
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	6	2	12	18
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150.5

## 7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I	28-09 al 16-10	6
Bloque II	27-10 al 13-11	6
Bloque III	19-11 al 11-12	6
Bloque IV	17-12 al 14-1	6

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I	28-09 al 26-10	9
Bloque II	27-10 al 19-11	9
Bloque III	20-11 al 17-12	9
Bloque IV	18-12 al 22-01	9

Tutorías	Fechas	Nº Horas
Grupos I y II	13-11 y 08-01	3
Grupos II y III	20-11 y 15-01	3
Grupos IV y V	27-11 y 22-01	3

Pruebas de evaluación	Fecha	Nº Horas
<b>Pruebas por bloques</b>		
Bloque I	26-10	1.5
Bloque II	19-11	1.5
Bloque III	17-12	1.5
Bloque IV	21-01	1.5
<b>Exámenes finales</b>		
Convocatoria de febrero	08-02-2010	3.5
Convocatoria de junio	21-06-2010	3.5
Convocatoria de septiembre	11-09-2010	3.5

## 8. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje

La evaluación de las competencias se realizará atendiendo a las actividades formativas programadas:

- Entrega de ejercicios propuestos (25% de la evaluación)

En la fecha indicada, al término de cada bloque temático, cada alumno entregará resueltos los ejercicios propuestos en las clases prácticas para su posterior corrección.

- Trabajos en grupo (25% de la evaluación)

En la fecha prevista, al término de cada bloque temático, el grupo presentará en un seminario el trabajo que se le propuso y se lo entregará al profesor para su corrección. La Calificación obtenida será la misma para todos los miembros del grupo.

- Exámenes escritos (50% de la evaluación)

En la fecha prevista, terminado cada bloque de la asignatura se realizará una prueba (individual y a realizar con la ayuda del programa informático utilizado) donde se evaluarán las destrezas conseguidas y que consistirá en responder a una serie de preguntas de carácter eminentemente práctico.

Cada uno de los apartados anteriores se calificará de 0 a 10 y se tendrán en cuenta el planteamiento de los problemas, la correcta utilización de los conceptos y herramientas matemáticos utilizados, la interpretación, en su caso, de los resultados obtenidos y la buena presentación.

Se superará la asignatura si se ha obtenido en cada uno de los tres apartados anteriores una media al menos de 2,5 puntos y la media ponderada de los tres apartados es al menos de 5 puntos.



Los alumnos que no alcancen en la media ponderada los 5 puntos requeridos para superar la asignatura podrán presentarse a un examen final que se realizará en cada una de las convocatorias existentes. Dicho examen será de carácter individual, escrito, a realizar con la ayuda del programa informático utilizado, versará sobre toda la materia, tendrá una duración de tres horas y media y consistirá en responder a una serie de preguntas de carácter eminentemente práctico. Este examen se puntuará de 0 a 10, teniendo en cuenta el planteamiento de los problemas propuestos, la correcta utilización de los conceptos y herramientas matemáticos utilizados, la interpretación, en su caso, de los resultados obtenidos y la buena presentación. La puntuación obtenida, si es superior a 3,5 puntos, se podrá ver mejorada con las calificaciones obtenidas en los ejercicios entregados y los trabajos de grupo realizados a lo largo del curso, calculando la media ponderada de las tres calificaciones. Para superar la asignatura será necesario obtener al menos 5 puntos.

#### B. Evaluación de la docencia

Se llevará a cabo una encuesta de satisfacción al alumnado para conocer sus valoraciones subjetivas respecto a los siguientes aspectos:

- Aprovechamiento de las actividades desarrolladas
- Metodología docente empleada
- Cumplimiento de los compromisos docentes

#### 9. Bibliografía recomendada.

##### **Bibliografía básica:**

Asensio Mayor, J.: Notas de clase. Notas de carácter teórico y práctico que estarán disponibles periódicamente a través de la aplicación informática SUMA.

Hadeler, K. P.: Matemáticas para Biólogos. Editorial Reverté.

Martínez Calvo, M. C. y Pérez de Vargas, A.: Métodos matemáticos en Biología. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

##### **Bibliografía complementaria**

Allueva Pinilla, A. I. y González Santos, J. M.: Comprueba tus conocimientos de Matemáticas (Para estudiantes de primer curso de Veterinaria y primer curso de Ingeniería Técnica Agrícola). Colección de Textos Docentes. Facultad de Veterinaria de Huesca - E. U. Politécnica de Huesca.

Cardús, D.: Introducción a las matemáticas para médicos y biólogos. Editorial Vicens-Vives.

Martínez Calvo, M. C. y Pérez de Vargas, A.: Problemas de Biomatemática. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Steiner, E.: The Chemistry Maths Book. Oxford Science Publications.



# MICROBIOLOGÍA

## 1. Identificación.

### 1.1. De la asignatura.

<b>Nombre de la asignatura</b>	Microbiología
<b>Código</b>	1701
<b>Curso</b>	1º
<b>Tipo</b>	Obligatoria
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Estimación del volumen de trabajo del alumno</b>	150 horas
<b>Duración</b>	Cuatrimestral 1º
<b>Idiomas en que se imparte</b>	Español

### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
Patricia Lucas Elío (Coord.)	Microbiología/ Genética y Microbiología	Profesor Contratado Doctor	868887138	patlucel@um.es	Lunes, Martes, Jueves: 16:00-18:00	
Juan Carlos Argüelles Ordonez		Profesor Titular	868887131	arguelle@um.es	Lunes, Miércoles, Jueves: 12:00-14:00	
Alejandro Franco Sánchez		Investigador contratado	868884950	afranco@um.es	Miércoles, Jueves Viernes: 17:00-19:00	

## **2. Presentación.**

La Microbiología es una ciencia que estudia los microorganismos, que son los seres vivos demasiado pequeños para ser percibidos sin la ayuda de un microscopio. Se trata de una disciplina esencial para la formación de los estudiantes de Ciencia y Tecnología de los alimentos, ya que algunos microorganismos bien (1) intervienen en la obtención y conservación de distintos alimentos u (2) ocasionalmente pueden ser perjudiciales, dando lugar a la aparición de cuadros de intoxicación y toxiinfección alimentaria. Por otra parte, (3) el análisis microbiológico de muestras es esencial en los controles de calidad alimentarios, tanto en referencia al proceso de manufactura, envasado como durante su conservación.

En el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos la asignatura Microbiología es obligatoria y se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Se trata de una materia imprescindible para conocer los microorganismos desde el punto de vista estructural, metabólico, fisiológico y aplicado es fundamental para los futuros profesionales en el sector de la tecnología alimentaria, proporcionando conocimientos básicos que serán integrados en otras disciplinas de la titulación, como bromatología, enología, higiene de los alimentos, etc.. Por otra parte, esta asignatura está estrechamente relacionada con otras disciplinas, tales como Química y Biología, aplicando dichas materias al caso concreto de los microorganismos. El objetivo general de esta asignatura se centra en el conocimiento de la diversidad microbiana y la relevancia de su presencia en los alimentos de modo que los estudiantes comprenderán que los microorganismos juegan un papel clave tanto en la producción como en el deterioro de los alimentos, así como en la etiología de diversas enfermedades. Los contenidos de esta asignatura se consideran básicos para el adecuado conocimiento y la correcta interpretación de los diversos procesos de fabricación y transformación de la industria alimentaria por parte de los futuros profesionales.

## **3. Conocimientos previos.**

Serán requisitos previos los establecidos como generales para el acceso al Título de Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

## **4. Competencias.**

### **Competencias Transversales de la Universidad de Murcia**

- Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

### **Competencias Generales del Título**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales y básicos de la profesión.
- Resolución de problemas.
- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- Capacidad de aprender.
- Habilidades para trabajar de forma autónoma.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

### **Competencias específicas del Título**

- Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición.
- Bioquímica.
- Producción de materias primas.
- Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- Biotecnología alimentaria.
- Microbiología y parasitología de los alimentos.
- Toxicología alimentaria.

### **Resultados del aprendizaje**

- Utilizar correctamente la terminología microbiológica específica.
- Conocer el concepto de Microbiología y los principales hitos históricos en su desarrollo, con el fin de comprender el papel de los microorganismos en los diversos procesos biológicos como agentes transformadores de la materia viva, útiles en diversas actividades humanas o causantes de enfermedades.
- Reconocer el lugar que ocupan los diferentes grupos de microorganismos en la escala biológica.
- Capacidad para identificar microorganismos en función de sus características estructurales y físico-químicas y evidencias de su actividad.
- Destreza en las técnicas de observación microscópica, métodos de tinción, técnicas de cultivo y siembra de microorganismos, métodos de aislamiento en cultivo puro y métodos de esterilización.
- Comprender el crecimiento microbiano bajo múltiples aspectos (expresión matemática, sistemas cerrados y abiertos, en respuesta a factores ambientales,...) y saber aplicar los diferentes métodos de cuantificación.
- Capacidad para comprender la aplicación de los microorganismos y sus actividades en la industria alimentaria en función de sus capacidades metabólicas.

## **5. Contenidos.**

### **PROGRAMA TEÓRICO**

#### ***Bloque I. INTRODUCCIÓN***

**Tema 1. Desarrollo histórico de la Microbiología.** El descubrimiento de los microorganismos. La controversia sobre la generación espontánea. Aportaciones de Pasteur y Koch. Los microorganismos como agentes biogeoquímicos. Desarrollo de la Virología. La Microbiología y su relación con otras ciencias.

**Tema 2. Los microorganismos en la escala biológica.** Unidad bioquímica y diversidad celular. Niveles de organización. Células procarióticas y eucarióticas. Los microorganismos y el proceso evolutivo.

### ***Bloque II. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS BÁSICAS***

**Tema 3. Métodos de estudio y control de los microorganismos.** Requerimientos nutricionales. Tipos de medios de cultivo. Técnicas de siembra de microorganismos. Métodos de obtención de cultivos puros. Concepto de esterilización y desinfección. Métodos de esterilización. Tindalización y Pasteurización. Esterilización por filtración. Esterilización gaseosa. Otros métodos de control microbiano aplicados a la conservación de alimentos.

**Tema 4. Observación microscópica de microorganismos.** Fundamentos de la microscopía. Tipos de microscopios usados en Microbiología. Tinciones de microorganismos.

### ***Bloque III. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN MICROBIANAS***

**Tema 5. Morfología de la célula procariótica.** Tamaño y disposición celular. Cápsulas microbianas. Pared celular: estructura y composición química de bacterias Gram positivas, Gram negativas y Arqueas. Flagelos, pili y fimbrias: estructura, tipos y funciones. Tipos de movilidad en bacterias. La membrana citoplasmática. Mesosomas. El periplasma. Ribosomas. Tipos de inclusiones de reserva. Vesículas de gas. Vesículas fotosintéticas. Carboxisomas. Magnetosomas. El genóforo bacteriano. Plásmidos. Endosporas e inclusiones cristalinas.

**Tema 6. El crecimiento microbiano y factores ambientales.** Crecimiento celular y poblacional. Determinación del crecimiento microbiano. Curva de crecimiento y expresión matemática. Cultivo continuo y cultivo sincronizado. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento microbiano. Presión osmótica. Rangos de pH. Presión hidrostática. Potencial redox. Influencia del nivel de oxígeno. Defensas microbianas frente al oxígeno.

**Tema 7. Metabolismo microbiano.** Energética de microorganismos organotrofos. Fermentación. Respiración aerobia. Efecto Pasteur. Respiración anaerobia. Bioluminiscencia. Energética de microorganismos fototrofos. Fotosíntesis bacteriana. Diferencias entre fotosistemas vegetales y bacterianos. Oxidación de compuestos inorgánicos. Utilización de energía en procesos especializados. Permeabilidad y transporte en procariotas. Fijación del nitrógeno atmosférico. Síntesis de estructuras macromoleculares.

### ***Bloque IV. DIVERSIDAD MICROBIANA***

**Tema 8. Clasificación de los microorganismos procariotas.** Relaciones filogenéticas. Nomenclatura científica y clasificación. Significado de especie microbiana. Criterios para la clasificación e identificación de bacterias.

**Tema 9. Bacterias Gram negativas.** Estudio de los géneros representativos de importancia en los alimentos. Bacterias helicoidales. *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, bacterias del ácido acético, *Brucella* y otros bacilos aerobios. Enterobacterias y otros bacilos anaerobios facultativos.

**Tema 10. Bacterias Gram positivas y arqueas.** Cocos Gram positivos. Bacterias endosporuladas. Bacterias del ácido láctico. *Listeria*. Corinebacterias. *Propionibacterium*. *Bifidobacterium*. Micobacterias. Actinomicetos. Arqueas halófilas.

**Tema 11. Microorganismos eucariotas.** Principales géneros implicados en la fabricación y el deterioro de alimentos. Hongos, algas y protozoos.

#### ***Bloque V. INTRODUCCIÓN A LA VIROLOGÍA***

**Tema 12. Caracteres generales y diferenciales de los virus.** Tipos de cápsidas y ácidos nucleicos virales. Envolturas virales. Estrategias de replicación. Virus bacterianos.

**Tema 13. Virus animales y vegetales.** Principales grupos. Propiedades biológicas y enfermedades asociadas. Partículas subvirales: viroides y priones.

#### ***Bloque VI. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS***

**Tema 14. Enfermedades microbianas transmitidas por el agua y los alimentos.** Infección e intoxicación. Brucelosis. Gastroenteritis producidas por *Escherichia coli*. Fiebre tifoidea y salmonelosis. Disentería bacilar. Cólera. Toxemias estafilocócicas. Botulismo y otras intoxicaciones alimentarias por bacterias endosporuladas. Listeriosis. Infecciones transmitidas por alimentos de etiología no bacteriana.

**Tema 15. Procesos microbianos de aplicación en la industria alimentaria.** La fermentación de las bacterias del ácido láctico: alimentos vegetales, queso y otros derivados lácteos. La producción de vinagre. Productos de la fermentación alcohólica de las levaduras.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

**Práctica 1. Cultivo de microorganismos.** Materiales y medios de cultivo usados en microbiología. Técnicas básicas de aislamiento, siembra y recuento de microorganismos. Características macroscópicas del crecimiento bacteriano en medios sólidos.

**Práctica 2. Observación microscópica de microorganismos.** Fundamento y técnica de los diferentes tipos de tinciones. Manejo del microscopio para la observación de preparaciones microbianas. Observación de microorganismos de interés en la industria alimentaria.

**Práctica 3. Aislamiento y recuento de microorganismos aplicados al análisis de alimentos.**

**Práctica 4. Identificación de microorganismos.** Caracterización bioquímica de microorganismos aplicada a su identificación.

**Práctica 5. Indicadores microbianos de aplicación al análisis de alimentos.** Detección de enterobacterias. Recuento de virus. Otros indicadores de interés.

#### **6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

##### **6.1. Metodología docente.**

##### **A.- Clases teóricas**

Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información en un tiempo ocupado principalmente por la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán plantear preguntas o situaciones problemáticas sobre un tema,

resolver las dudas que puedan plantearse, orientar la búsqueda de información, ocasionar el debate, etc.

Por otra parte, bien durante las clases o como trabajo fuera de clase, de forma individual o en grupos, los alumnos deberán de entregar respuestas a una serie de preguntas que se vayan formulando durante las clases, y en algunos casos, exponerlas al resto de la clase, o discutir las en grupos.

### **B.- Clases prácticas de laboratorio**

Debido a que se trata de una asignatura con importante contenido experimental, las prácticas, con carácter obligatorio, se realizarán en un laboratorio apropiado para tal fin. Los alumnos, disponiendo de todo el material necesario, trabajarán por parejas. Deberán llevar un portafolios de prácticas en el que archivarán toda la información facilitada previamente por el profesor (protocolos, técnicas, etc.) a través de la plataforma SUMA del campus virtual y donde anotarán los resultados e incidencias de las sesiones.

### **C.- Tutorías**

Las tutorías serán grupales. Durante estas sesiones el estudiante podrá:

- Preguntar al profesor todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales teóricas.
- Solicitar bibliografía de ampliación específica de algún tema concreto y/o cualquier otro tipo de información relacionada con la asignatura.

## **6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
<b>Actividad</b>	<b>Hora presencial A</b>	<b>Factor B</b>	<b>Trabajo Personal C = (A x B)</b>	<b>Volumen de trabajo D = (A + C)</b>
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	40	1,5	60	100
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Laboratorio	15	1	15	30
<b>TUTORÍAS</b>				
Trabajos dirigidos	3	4	12	15
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	2		3	5
<b>TOTAL TRABAJO</b>				<b>150</b>
<b>Total trabajo/25</b>				<b>6 Créditos ECTS</b>

## **7. Temporalización o cronograma.**

Las clases teóricas se impartirán los lunes, martes y miércoles, desde el 28 de septiembre de 2009 al 20 de enero de 2010, de 12:00 a 13:00 en el aula Lasasosa de la Facultad de Veterinaria.



Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I (Temas 1 y 2)	Semana 1	3
Bloque II (Temas 3-4)	Semanas 2 y 3	5
Bloque III (Temas 5-7)	Semanas 4-7	11
Bloque IV (Temas 8-11)	Semanas 8-12	11
Bloque V (Temas 12-13)	Semanas 12-13	4
Bloque VI (Temas 14-15)	Semanas 15 y 16	6

Las clases prácticas se impartirán en el laboratorio G10 de la Facultad de Biología en horario de 8:30 a 10:30.

Prácticas de Laboratorio/clínicas	Fecha/s
5 prácticas detalladas en el programa	Intensivas con horario, según el módulo, durante las semanas 3-4, 5-6, 7-8 o 11-12.

Las tutorías se impartirán los viernes por la mañana de las semanas correspondientes, según el grupo, en horario de 11:00-12:30 o de 12:30 a 14:00.

Tutorías	Fecha/s
1ª tutoría	semanas 4,5 o 6 (según grupo)
2ª tutoría	semanas 10, 11 o 12 (según grupo)

## 8. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

La aplicación de la metodología evaluadora podrá estar sujeta a ligeras modificaciones, en función de la situación académica motivada por la matrícula real.

En principio, la evaluación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura se realizará en un único **examen escrito**, que será anunciado en convocatoria por SUMA. Los días fijados para estos exámenes en las diferentes convocatorias son: el 3 de febrero de 2010, 28 de junio de 2010 y el 7 de septiembre de 2010. Este examen estará dividido en un primer bloque, que supone el 30 % de la calificación global de la asignatura y en el que se evaluarán los temas 1-6 mediante problemas de razonamiento y preguntas de desarrollo. Un segundo bloque, que supone el 50 % de la calificación global de la asignatura, consistirá en 20 preguntas cortas sobre los temas 7-15 y las prácticas. Para superar la asignatura es indispensable obtener al menos el 15 % del primer bloque y el 25 % en el segundo, de forma independiente.

Otro 10 % de la calificación global de la asignatura se evaluará mediante la entrega al profesor, por parte de los alumnos, de **preguntas resueltas** sobre los temas 7-15.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio asistir a las **prácticas de laboratorio** y entregar el cuestionario escrito sobre los resultados y lo aprendido durante las prácticas, que se calificará con un 10 % de la nota global.

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Examen escrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio de la materia</li> <li>- Precisión en las respuestas</li> <li>- Estructuración de ideas</li> <li>- Capacidad de comprensión</li> </ul>	<p>50 % de la calificación global consistirá en 20 preguntas cortas sobre la materia teórica de los temas 7-15.</p> <p>30 % de la calificación global se evaluará en este examen en forma de problemas de razonamiento, conceptos y preguntas de desarrollo de los temas 1-6.</p> <p>Imprescindible superar el 50% de ambas partes por separado.</p>
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia obligatoria</li> <li>- Motivación y destreza del estudiante en cada práctica</li> <li>- Portafolios: exactitud, orden y claridad de datos.</li> </ul> <p>Se evaluará la participación y asistencia a clase mediante la entrega de preguntas contestadas sobre la materia que se esté impartiendo en clase en los temas 7-15.</p>	10%
Entrega de preguntas contestadas al profesor	Se evaluará la participación y asistencia a clase mediante la entrega de preguntas contestadas sobre la materia que se esté impartiendo en clase en los temas 7-15.	10%

## B. Evaluación de la docencia.

La evaluación del programa de la asignatura, que incluye la valoración de la enseñanza y la práctica docente del profesor, se realizará mediante la aplicación al alumnado de cuestionarios en momentos distintos para valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo.

## 9. Bibliografía recomendada.

### Bibliografía básica

- Prescott, L.M, Harley, J.P. & Klein, D.A. 2004. *Microbiología, (PRESCOTT)*. 5ª Ed. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker, J. 2004. *Biología de los Microorganismos, (BROCK)*. 10ª Ed. Pearson-Prentice Hall.
- Doyle, M.P.; Beuchat, L.R. y Montville, T.J. 2001. *Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras*. 1ª Ed. Acribia. [*Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*. 2007. 3ª Ed. ASM Press]
- Adams, M.R. y Moss, M.O. 1997. *Microbiología de los Alimentos*. 1ª Ed. Acribia. [*Food Microbiology*. 2008. 3ª Ed. RSC Publishing]
- Mossel, D.A.A., Moreno, B. y Struijk, C.B. 2003. *Microbiología de los Alimentos*. 2ª Ed. Acribia.

- Jay, J.M. 2002. *Microbiología Moderna de los Alimentos*. 4ª Ed. Acribia. [*Modern Food Microbiology*. 2005. 7ª Ed. Springer-Verlag]

#### **Bibliografía complementaria**

- Tortora, G.J., Funke, B.R. & Case, C.L. 2007. *Introducción a la Microbiología (TORTORA)*. 9ª Ed. Médica Panamericana.
- Stanier, R.Y., Ingraham, J.L., Wheelis, M.L. & Painter, P.R. 1989. *Microbiología*. 4ª Ed. Reverté.
- Alcamo, E. 2001. *Fundamentals of Microbiology, (ALCAMO)*. 6ª Ed. Jones & Bartlett Pub.
- Balows, A., Trüper, H.G., Dworkin, M., Harder, W. & Schleifer, K. H. 1992. *The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria: Ecophysiology, Isolation, Identification, Applications*. 4 Vol. 2ª Ed. Springer-Verlag.
- Ledeborg, J. 2000. *Encyclopedia of Microbiology*. 4 Vol. 2ª Ed. Academic Press.
- Parker, M.T. & Collier, L.H. 1990. *Principles of Bacteriology, Virology and Immunity*. 5 Vol. 8ª Ed. Edward Arnold.

#### **Recursos Web:**

Tras la impartición de determinados temas del Programa teórico se recomendará la búsqueda de información y consulta de algunas páginas web.

#### **Otros materiales de apoyo:**

Artículos de investigación de publicación reciente relacionados con el temario de la asignatura.



# QUÍMICA I

## 1. Identificación.

### 1.2. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Química I
Código	1698
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimstral 1º
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
Luis Almela Ruiz (Coord.)	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	CU	868887474	<a href="mailto:almela@um.es">almela@um.es</a>		
Ginés Navarro García	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	CU	868887480	<a href="mailto:gnavarro@um.es">gnavarro@um.es</a>		
José Oliva Ortiz	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	TU	868887482	<a href="mailto:josoliva@um.es">josoliva@um.es</a>		
Ramón Madrid Vicente	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	TU	868887475	<a href="mailto:rmadrid@um.es">rmadrid@um.es</a>		

## **2. Presentación.**

La asignatura *Química I* es una asignatura básica, obligatoria, de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Junto con la asignatura *Química II* constituye la materia o módulo genérico "Química" perteneciente a las Ciencias Básicas que deben impartirse en la titulación. Los objetivos a alcanzar con esta asignatura pueden enfocarse desde los puntos de vista individual y colectivo. Desde el punto de vista individual se pretende profundizar y completar los conocimientos de Química que el alumno inició en la Enseñanza Obligatoria y pudo ampliar en el Bachillerato. Desde el punto de vista colectivo, la asignatura *Química I* también servirá para homogenizar los conocimientos de esta materia entre los alumnos que la cursen. En todo caso se pretende establecer unos cimientos firmes para que el alumno del Grado de Ciencia y Tecnología de Alimentos pueda abordar posteriormente, y con éxito, el estudio de las distintas asignaturas que precisan de la Química como herramienta esencial; tal es el caso de buena parte de las que están incluidas en los módulos de Ciencia de Alimentos y Tecnología de Alimentos, y también en los de Seguridad Alimentaria y Nutrición y Salud. Cuestiones tales como estequiometría, energía de las reacciones, cinética, equilibrio químico o reacciones de transferencia son de gran importancia para la consecución de estos objetivos.

## **3. Conocimientos previos.**

### **3.1 Conocimientos que deben haber superado**

Al tratarse de una signatura del primer curso del Grado, el alumno habrá adquirido previamente los conocimientos suficientes que le haya habilitado para superar la PAU.

### **3.2 Conocimientos esenciales**

Considerando la configuración curricular que permite la LOGSE para aquellos alumnos que han cursado 2º de Bachillerato durante el curso 2008/09, y la que la LOE diseña para los que lo cursen a partir del 2009/10, se considera como conocimientos esenciales los que incluyen conocimientos básicos sobre la estructura atómica y el Sistema Periódico, los estados de agregación de la materia, disoluciones, enlace químico, balances de energía y materia, así como de formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

### **3.3 Conocimientos recomendables**

Sería recomendable que los alumnos que inicien los estudios de Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos hubiesen cursado la asignatura Química en segundo de bachiller, optativa en la LOGSE y de continuidad en la LOE. De esta forma tendrían unos conocimientos más fundamentados sobre la estructura atómica y enlace químico, termodinámica, cinética y equilibrio químicos, así como de las reacciones de transferencia.

## **4. Competencias.**

### **4.1 Competencias transversales**

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

#### 4.2 Competencias de la asignatura

- Profundización y homogenización de los conocimientos básicos previos en Química por parte de los alumnos.
- Reforzamiento de los conocimientos relativos a la composición de la materia, la estructura de los átomos, sus propiedades periódicas, el enlace y la estructura de las moléculas y la manera en que interaccionan para dar lugar a los diferentes estados de agregación en que se presenta la materia.
- Habilidad para formular y nombrar los compuestos inorgánicos de acuerdo con las normas de la IUPAC y otras normas tradicionales.
- Comprensión de los fundamentos que explican la organización de los átomos y su relación con las propiedades exhibidas.
- Alcanzar conceptos claros en aspectos básicos de la Química relacionados con las leyes ponderales, conceptos de mol y número de Avogadro, formas de expresar la concentración y relaciones estequiométricas en las transformaciones químicas
- Afianzar los conocimientos básicos de la energía de las reacciones químicas: concepto y principios de la termodinámica que regulan la espontaneidad de los procesos.
- Entender los conceptos relacionados con la cinética química y de los factores que afectan a la velocidad de reacción, y de los catalizadores como moduladores de la velocidad de reacción.
- Aprender el significado del equilibrio químico, sus características y tipos, la constante de equilibrio y los aspectos cuantitativos que se derivan aplicados especialmente en sistemas iónicos en disolución.
- Comprensión de los conceptos referentes a las reacciones de transferencia. En el caso retransferencia de protones, las teorías sobre ácidos y bases, pH e hidrólisis. En la transferencia de electrones especial atención al concepto de oxidación y reducción, ajuste de reacciones y principios de electroquímica.

Las anteriores competencias están relacionadas con:

- Competencias Transversales de la UMU: 1<sup>o</sup>CT, 3<sup>o</sup>CT, 4<sup>o</sup>CT, y 6<sup>o</sup>CT.
- Competencias Generales del título: 1<sup>o</sup>CG, 2<sup>o</sup>CG, 4<sup>o</sup>CG, 9<sup>o</sup>CG, 10<sup>o</sup>CG, 13<sup>o</sup>CG y 18<sup>o</sup>CG.
- Competencias Específicas del título: 1<sup>o</sup>CE

#### 5. Resultados del aprendizaje.

- Nombrar y formular los compuestos químicos inorgánicos. Saber expresar la composición de las sustancias químicas y de sus mezclas en las unidades estándar establecidas.
- Emplear programas informáticos con aplicaciones tales como: determinación de masas atómicas, masas moleculares y composición isotópica; composición centesimal y fórmula de compuestos inorgánicos; ajuste estequiométrico de reacciones.
- Resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos relacionados con la termodinámica, cinética, el equilibrio químico y los procesos de transferencia.
- Usar de forma segura el material general y volumétrico, así como los aparatos sencillos de uso habitual en un laboratorio químico.
- Conocer las normas de seguridad básicas, personales y materiales, en un laboratorio químico, así como la organización de los espacios y del material. Interpretar el significado de los etiquetados comerciales de los productos químicos.
- Conocer y saber usar las técnicas básicas habituales analíticas o de medición de las propiedades químico-físicas de los compuestos químicos.

- Evaluar la peligrosidad e identificar los riesgos que conlleva el trabajo en un laboratorio químico.
- Conocer cómo debe ser la gestión de los residuos generados en un laboratorio químico.

## 6. Contenidos.

### 6.2 Teóricos

Tema 1. Conceptos fundamentales. La ecuación química: estequiometría. Reactivo limitante. Tipos de rendimiento en una reacción. Reacciones químicas en disolución. Los gases en las reacciones químicas: leyes elementales de los gases.

Tema 2: Estados de agregación de la materia: estados sólido, líquido y vapor. Equilibrios entre estados. Diagramas de fases.

Tema 3. Dispersiones y disoluciones. Disoluciones de electrolitos y no electrolitos. Propiedades coligativas. Presión de vapor. Ley de Raoult. Ósmosis y presión osmótica. Grado de ionización. Fuerza iónica y factor de actividad.

Tema 4. Constitución de la materia: primeros modelos atómicos. Características químico-físicas asociadas. Limitaciones del modelo de Bohr: modelos mecanocuánticos. Orbitales atómicos y números cuánticos. Clasificación de los elementos: primeras agrupaciones. Distribución electrónica y Tabla Periódica. Isótopos.

Tema 5. Electrones de valencia. Concepto de enlace químico: energía de enlace. Enlaces iónico y covalente. Características relacionadas con cada tipo de enlace. Moléculas con enlaces simples y moléculas con enlaces múltiples. Enlace de valencia: concepto de hibridación de los orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales enlazantes y antienlazantes.

Tema 6. Termodinámica química. La energía de las reacciones químicas: principios y parámetros relacionados. Primer principio: energía interna. Entalpía de un sistema. Segundo principio: entropía. Tercer principio: variación de entropía. Espontaneidad de un proceso.

Tema 7. Cinética química: velocidad de reacción. Factores que modulan la velocidad de reacción. Orden y molecularidad de una reacción. Energía de activación. Catálisis y sus tipos.

Tema 8. Equilibrio químico. Velocidad de reacción y equilibrio químico. La constante de equilibrio: diversas expresiones. Tipos de equilibrio: homogéneos y heterogéneos. Desplazamiento del equilibrio químico: principio de Le Chatelier. Equilibrio de solubilidad. Reacciones de precipitación.

Tema 9. Reacciones de transferencia de protones. Aplicación de la Ley de Acción de Masas a los electrolitos. Sustancias ácidas y sustancias básicas: teorías. Producto iónico del agua y escala pH. Hidrólisis: constante y grado. Valoraciones ácido-base. Indicadores ácido-base.

Tema 10. Reacciones de transferencia de electrones. Concepto de oxidación y de reducción. Potencial de un sistema redox. Ajuste de reacciones redox. Celdas electroquímicas: fuerza electromotriz. Volumetrías redox. Indicadores redox



## 6.3 Prácticos

### Bloque 1

- Formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos de acuerdo con las normas de la IUPAC y otras normas tradicionales.
- Empleo de programas informáticos con aplicaciones tales como: determinación de masas atómicas, masas moleculares y composición isotópica; composición centesimal y fórmula de compuestos inorgánicos; ajuste estequiométrico de reacciones, etc.

### Bloque 2

- Realización de procedimientos estándares para trabajos analíticos en sistemas inorgánicos.
- Manejo seguro de los materiales usuales en un laboratorio.
- Técnicas de separación en sistemas sólido/líquido y líquido-líquido. Obtención de sustancias puras.
- Preparación de disoluciones de concentración conocida.
- Métodos volumétricos: volumetrías de neutralización en sistemas modelo.
- Métodos volumétricos: volumetrías de oxidación-reducción.
- Equilibrios iónicos. Hidrólisis. Efecto del ión común.
- Equilibrios iónicos: disoluciones reguladoras.

## 7. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

### 7.1. Metodología docente.

Las actividades teóricas se desarrollarán utilizando como herramientas la lección magistral, los seminarios y el aprendizaje autónomo. En el caso de la lección magistral, aunque se basa en la transmisión de la información mediante la vía oral, se contará con el inestimable apoyo de las TICs. Desde este punto de vista existirá un enlace con el aprendizaje autónomo dirigido contando con las posibilidades que permite el entorno SUMA de la Universidad de Murcia; En SUMA se pondrá a disposición de los alumnos una serie de presentaciones con los contenidos básicos de los distintos temas, direcciones de Internet en las que consultar materiales docentes, y la inestimable ayuda de las tutorías virtuales que permite el entorno. Los seminarios permitirán plantear cuestiones que no han quedado bien definidas, ayudar en la búsqueda de información, y supervisar aspectos relacionados con actividades dirigidas.

En el caso particular de la materia básica Química I, las actividades prácticas se desarrollarán mediante el aprendizaje basado en problemas, experimentación en laboratorio y seminarios. En las actividades prácticas se potenciará el aprendizaje cooperativo distribuyendo los alumnos en pequeños grupos de dos o tres personas, según la actividad a realizar. La productividad de cada grupo será uno de los criterios utilizados para la evaluación.

## 7.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	32	1,5	48	80
Seminarios	2	1,5	3	5
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Resolución de problemas	5	1,5	7,5	12,5
Seminarios	1	1,5	1,5	2,5
Laboratorio	15	1,2	18	33
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial individual	2	1	2	4
Trabajos dirigidos	1	1	1	2
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	2	4,5	9	11
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150
<b>Total trabajo/25 = 6 Créditos ECTS.</b>				

## 8. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
<b>Lección magistral (1 grupo)</b>	<b>28 septiem. - 16 diciem.</b>	<b>32</b>
Bloque temático I Estructura de la materia: Temas 1-5	28 septiembre a 26 octubre	(12)
Bloque temático II Energía y cinética : Temas 6 a 8	27 octubre a 18 noviembre	(10)
Bloque temático III Reacciones de transferencia: Temas 8 a 10	23 noviembre a 12 enero	(10)
<b>Seminarios (1 grupo)</b>	<b>28 octubre - 16 diciembre</b>	<b>2</b>

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
<b>Laboratorio (4 grupos)</b>	<b>19 oct. - 09 nov.</b>	<b>15</b>
Grupo I: 3ª y 4ª semanas	13 octubre - 21 octubre	(15)
Grupo II: 7ª y 8ª semanas	9 noviembre - 18 noviembre	(15)
Grupo III: 5ª y 6ª semanas	26 octubre - 5 noviembre	(15)
Grupo IV: 9ª y 10ª semanas	23 noviembre - 2 diciembre	(15)
Las prácticas se realizarán en el laboratorio -1.1, planta semisótano de la Facultad de Química		
<b>Seminarios - problemas (2 grupos)</b>	<b>15 marzo - 16 abril</b>	<b>6</b>
Grupo 1	5, 6, 26 y 27 octubre, 14 y 15 diciembre	(6)
Grupo 2	19 y 20 octubre, 16, 17 y 30 noviembre, 11 enero	(6)

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
<b>6 grupos (1,5 horas/sesión)</b>	<b>16 octubre - 4 junio</b>	<b>3</b>
Grupo A	16 octubre y 4 diciembre	(3)
Grupo B	16 octubre y 4 diciembre	(3)
Grupo C	6 noviembre y 18 diciembre	(3)
Grupo D	6 noviembre y 18 diciembre	(3)
Grupo E	30 octubre y 11 diciembre	(3)
Grupo A	30 octubre y 11 diciembre	(3)

## 9. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Prácticas laboratorio	Actitud y memoria prácticas	20
Trabajos dirigidos	Memoria y presentación pública	10
Pruebas escritas	Dominio materia	70

#### Observaciones y/o recomendaciones:

Para superar la asignatura los estudiantes deberán alcanzar en cada instrumento evaluador al menos el 50 % de la puntuación establecida para cada uno de ellos. A estas puntuaciones se les aplicará el factor de ponderación correspondiente, a la hora de establecer la calificación final.

El grado de consecución de las competencias que el alumno debe alcanzar se evaluará en base a los criterios de evaluación indicados en la tabla anterior. En el caso de las prácticas de laboratorio se valorará la presencialidad, actitud, habilidades, interés e iniciativa de los alumnos, así como la memoria final que de forma cooperativa presentará cada grupo de dos o tres alumnos. En los trabajos dirigidos se considerará el desarrollo de todos los aspectos planteados por el profesor, capacidad de análisis y síntesis, corrección y dominio del lenguaje, la bibliografía consultada y el resumen que se realizará en presentación pública.

Las pruebas escritas relacionadas con el dominio de la teoría y problemas relacionados con la asignatura serán, al menos, dos; se plantearán como cuestiones tipo test de respuesta múltiple y/o cuestiones de respuesta escrita breve, y también mediante la resolución de problemas tipo tales como los que se habrán planteado en las correspondientes clases de problemas y/o boletines entregados a los alumno para su resolución durante el periodo de impartición de la asignatura.

### B. Evaluación de la docencia.

La evaluación de la asignatura incluye la valoración del diseño del programa, el desarrollo de las docencias teóricas y prácticas, y el grado de satisfacción respecto a las tutorías.

La Universidad de Murcia realiza periódicamente una evaluación de la calidad docente del profesorado. Esta evaluación implica la obtención de una gran cantidad de datos estadísticos a través del programa denominado ECU (Evaluación Calidad Universidad). El programa permite, entre otras aplicaciones, realizar la evaluación docente del profesorado

según los datos elaborados por la Unidad de Calidad, así como del desarrollo y resultados de la enseñanza.

Además de esta herramienta corporativa de la UMU, los alumnos materializarán también su opinión sobre estos puntos mediante la aplicación de cuestionarios en el momento más adecuado, durante el periodo de impartición de la asignatura.

## 9. Bibliografía recomendada.

### Bibliografía básica

- P. Atkins, L. Jones. "Principios de Química: los caminos del descubrimiento". 3ª Ed., Panamericana. 2006.
- R. Chang. "Principios esenciales de Química General". 4ª Ed., McGraw-Hill, 2007.
- W.L. Masterton, C.N. Hurley. "Química: principios y reacciones". 4ª Ed., Paraninfo 2003.
- R. H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring. "Química General" vol. I y II. Prentice Hall, 2004.
- K.W. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck. "Química General". 5ª Ed., McGraw-Hill - Interamericana, 1998.

### Bibliografía complementaria

- M.R. Fernández, J.A. Hidalgo. "1000 problemas de Química General". 6ª Ed. Everest. 2000.
- G.G. Long, F.H. Hentz. "Química General: problemas y ejercicios". Addison-Wesley Iberoamericana. 1991.

Tal como se ha mencionado en la metodología docente, se pondrá a disposición de los alumnos, a través de SUMA, diversas direcciones y enlaces de Internet con contenidos de material gráfico, programas de cálculo numérico o nomenclatura química.

## **Primer Curso**

- **Segundo Cuatrimestre:**  
**Análisis Químico**  
**Estructura y Función del Cuerpo**  
**Humano**  
**Fundamentos de Ingeniería Química**  
**Producción de Materias Primas**  
**Química II**



## ANÁLISIS QUÍMICO

### 1. Identificación.

#### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Análisis Químico
Código	1704
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Duración	Cuatrimestral 2º
Idiomas en que se imparte	Español

#### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
M <sup>a</sup> Soledad García García (Coord.)	Química Analítica/ Química Analítica	Prof. Titular	868887404	<a href="mailto:msgarcia@um.es">msgarcia@um.es</a>		L,M,X,J 11-13
M <sup>a</sup> Isabel Sierra Hernández	Química Analítica/ Química Analítica	Prof. Titular	868887412	<a href="mailto:misierra@um.es">misierra@um.es</a>		L,M,X,J 11-13
Carmen López Erroz	Química Analítica/ Química Analítica	Prof. Titular	868887410	<a href="mailto:erroz@um.es">erroz@um.es</a>		L,M,X,J 11-13
Rosa M <sup>a</sup> Peñalver Soler	Química Analítica/ Química Analítica	Becaria Predoctoral		<a href="mailto:rosamaria.penalver@alu.um.es">rosamaria.penalver@alu.um.es</a>		L,M,X,J 11-13

## 2. Presentación.

La asignatura "Análisis Químico" es una materia básica, necesaria para la formación integral del futuro Graduado en "Ciencia y Tecnología de los Alimentos".

El objetivo general es la adquisición por parte de los alumnos de las competencias y conocimientos necesarios tanto teóricos como prácticos de los Métodos: Volumétricos, Gravimétricos, Instrumentales y de Separación, que constituyen el Análisis Químico. Como objetivos particulares, los temas y supuestos prácticos desarrollados incluirán la aplicación de dichas técnicas al Análisis Químico de Alimentos.

## 3. Conocimientos previos.

Se trata de una asignatura del segundo cuatrimestre, los alumnos han cursado la asignatura Química I impartida en el primero, los conocimientos previos son los necesarios para esta primera asignatura y además los adquiridos en ella. Es altamente recomendable que los alumnos hayan cursado la asignatura de QUÍMICA de 2º curso de Bachillerato.

## 4. Competencias.

### 4.1. Competencias específicas de la asignatura (CEA)

**1ª CEA** Conocer el proceso analítico, los diferentes pasos que lo integran y los estándares y el tratamiento estadístico de los datos experimentales, que constituyen puntos básicos para obtener unos resultados de calidad.

**2ª CEA** Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos, volumétricos y gravimétricos de análisis de sustancias químicas en alimentos.

**3ª CEA** Conocer los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, así como aplicarlas a la resolución de problemas químico-analíticos en el laboratorio de ciencia y tecnología de alimentos.

**4ª CEA** Conocer la importancia de los métodos de separación en el proceso analítico, sus principios básicos y la selección del método de separación más adecuado en cada caso.

**5ª CEA** Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas de separación de sustancias químicas.

Estas competencias están relacionadas con:

- **Competencias Transversales de la UMU:** 1ºCT, 2ºCT, 3ºCT, 4ºT, 5ºCT y 6ºCT.

- **Competencias Generales del Título:** 1ºCG, 2ºCG, 3º CG, 4ºCG, 6ºCG, 9ºCG, 10ºCG, 13ºCG, 18ºCG.

- **Competencias Específicas del Título:** 1ºCE, 8ºCE, 33ºCE

## 5. Resultados del aprendizaje

- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole alimentario.
- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar la gestión de residuos químicos y de seguridad en el laboratorio.



- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica en el campo del análisis de alimentos.
- Realizar con precisión los cálculos de concentraciones de especies químicas en alimentos y expresar los resultados analíticos utilizando unidades SI
- Capacidad de evaluación e informar acerca de los resultados analíticos obtenidos.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos.

## 6. Contenidos.

### BLOQUE TEMÁTICO I

#### Tema 1. Introducción al Análisis Químico.

Objeto, definición e importancia de la Química Analítica. Clasificaciones genéricas. Impacto de la Información Químico-Analítica. Tendencias modernas.

### BLOQUE TEMÁTICO II

#### Tema 2. Análisis Volumétrico.

Fundamentos. Tipos de métodos volumétricos. Patrones primarios.

#### Tema 3. Valoraciones ácido-base.

Introducción. Indicadores ácido-base. Aplicaciones de las volumetrías ácido-base al análisis de alimentos.

#### Tema 4. Valoraciones de oxidación-reducción.

Introducción. Indicadores de oxido-reducción. Aplicaciones al análisis de alimentos.

#### Tema 5. Valoraciones de complejación.

Introducción. Valoraciones con EDTA. Indicadores metalocrómicos. Aplicaciones de las volumetrías de complejación al análisis de alimentos.

#### Tema 6. Valoraciones de precipitación.

Introducción. Indicadores del punto final. Aplicaciones.

#### Tema 7. Técnicas gravimétricas.

Fundamentos del análisis gravimétrico. El proceso de precipitación. Gravimetrías de  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{Cl}^-$ . Aplicaciones al análisis de alimentos.

### BLOQUE TEMÁTICO III

#### BLOQUE III.A

#### Tema 8. Técnicas espectrofotométricas de absorción ultravioleta-visible.

Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Aspectos cuantitativos: Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Aplicaciones al análisis de alimentos.

#### Tema 9. Técnicas luminiscentes.

Fundamentos teóricos de la fluorescencia y fosforescencia. Quimioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones al análisis de alimentos.

#### Tema 10. Técnicas espectrofotométricas de absorción atómica.

Fundamentos de la absorción atómica. Atomización en llama y electrotérmica. Generación de hidruros. Determinaciones de metales en alimentos.

#### Tema 11. Técnicas espectrofotométricas de emisión.

Espectrofotometría de emisión en llama. Plasma acoplado por inducción (ICP) y plasma de corriente continua (DCP). Aplicaciones.

### **BLOQUE III. B**

Tema 12. Técnicas potenciométricas.

Potenciales de electrodo. Electrodo indicadores y de referencia. Electrodo selectivos de iones. Aplicaciones.

Tema 13. Técnicas conductimétricas.

Fundamentos. Aplicaciones.

Tema 14. Técnicas voltamperométricas.

Fundamentos de la voltamperometría: Curvas intensidad-potencial. Sensor de oxígeno. Detectores para sistemas en continuo.

### **BLOQUE TEMÁTICO IV**

Tema 15. Técnicas de separación.

Conceptos fundamentales. Clasificación de los métodos de separación.

Tema 16. Introducción a las separaciones cromatográficas.

Fundamentos. Terminología y parámetros de separación.

Tema 17. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

Fundamentos. Optimización de la separación cromatográfica. Instrumentación. Aplicaciones al análisis de alimentos.

Tema 18. Cromatografía de gases.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**PRÁCTICA 1:** Valoración ácido base: Determinación de la acidez de un vinagre

**PRÁCTICA 2:** Valoración de complejación: Determinación de la dureza del agua

**PRÁCTICA 3:** Espectrofotometría de absorción molecular: Determinación de Fe(III) en un vino

**PRÁCTICA 4:** Métodos potenciométricos: Determinación de anión fluoruro en aguas de bebida

**PRÁCTICA 5:** Absorción atómica: Determinación de Cu (II) en cerveza

**PRÁCTICA 6:** Práctica individual de evaluación

## **7. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

### **7.1. Metodología docente.**

Con el fin de desarrollar las competencias propias de la asignatura, la metodología a seguir, en función del tipo de sesiones, será la siguiente:

#### **A. -Clases magistrales**

Se utilizará la clase magistral, mediante la transmisión de información en un tiempo ocupado principalmente por la exposición oral, con el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán plantear preguntas, estudio de casos o situaciones problemáticas sobre un tema, presentar informaciones incompletas, orientar la búsqueda de información, etc. todo en ello con el fin de estimular el aprendizaje de los alumnos.

#### **B. Seminarios**

A través de los seminarios se plantearán supuestos prácticos, que impliquen la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de las clases magistrales. Asimismo se plantearán cuestiones a desarrollar a través de análisis de situaciones, estudio de casos concretos y

aprendizaje basado en problemas, fomentando el aprendizaje cooperativo

### C.- Clases prácticas

La estrategia metodológica central a utilizar será el aprendizaje cooperativo, favoreciendo que los estudiantes trabajen en grupo de dos personas en actividades de aprendizaje con metas comunes. Dentro de esta modalidad de aprendizaje, en función de las actividades a realizar se desarrollarán prácticas de laboratorio para el análisis de diversos alimentos mediante técnicas clásicas, instrumentales y de separación.

### D.- Tutorías

Durante estas sesiones el estudiante podrá preguntar al profesor, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases magistrales, seminarios y/o prácticas de laboratorio. Podrá solicitar bibliografía de ampliación específica de algún tema concreto y/o cualquier otro tipo de información relacionada con la asignatura.

Asimismo el docente realizará un seguimiento de los grupos, supervisando y orientando más directamente el proceso a seguir en cada una de las actividades realizadas.

## 7.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
<i>Actividad</i>	<i>Hora presencial A</i>	<i>Factor B</i>	<i>Trabajo Personal C (A x B)</i>	<i>Volumen de trabajo D (A +C)</i>
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
<i>Lección magistral</i>	36	2	72	108
<i>Seminarios</i>	6	1	6	12
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
<i>Laboratorio</i>	12	0.5	6	18
<b>TUTORÍAS</b>				
<i>Presencial en grupo</i>	3	2	6	9
<i>Realización de exámenes</i>	3			3
			Total	150
<b>Total trabajo/25</b>			<b>= 6 Créditos ECTS</b>	

## 8. Temporalización o cronograma.

Las clases se impartirán a todos los alumnos en un único grupo, los lunes, martes y miércoles de 12:00 - 13:00 en el Aula Lasosa		
<b>Actividades Teóricas/clases magistrales</b>	<b>Fecha/s</b>	<b>Nº Horas</b>
Tema 1. Introducción al Análisis Químico.	15-16/2	2
Tema 2. Análisis Volumétrico.	17y22/2	2
Tema 3. Valoraciones ácido-base.	23-24/2	2
Tema 4. Valoraciones de oxidación-reducción.	1-2/3	2
Tema 5. Valoraciones de complejación	8/3	1
Tema 6. Valoraciones de precipitación	9/3	1

Tema 7. Técnicas gravimétricas	10 y 15/3	2
Tema 8. Técnicas espectrofotométricas de absorción ultravioleta-visible.	16-17y22/3	3
Tema 9. Técnicas luminiscentes.	23-24/3	2
Tema 10. Técnicas espectrofotométricas de absorción atómica.	12-14/4	3
Tema 11. Técnicas espectrofotométricas de emisión.	19 -20/4	2
Tema 12. Técnicas potenciométricas.	26-28/4	3
Tema 13. Técnicas conductimétricas.	3/5	1
Tema 14. Técnicas voltamétricas.	4-5y10/5	3
Tema 15. Técnicas de separación.	17/5	1
Tema 16. Introducción a las separaciones cromatográficas.	18-19/5	2
Tema 17. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).	24-25/5	2
Tema 18. Cromatografía de gases.	26y31/5	2

Actividades de seminario	Fecha/s	Nº Horas
Los <b>Seminarios</b> se desarrollarán en seis sesiones de 1 hora Los alumnos se dividen en dos grupos de modo que cada grupo tendrá que asistir a 6 sesiones con horario de 15:00-16:00, los miércoles el grupo 1 y los jueves el grupo 2		
Seminario 1: Actividades relacionadas con los temas 2, 3 y 4	3-4/3	1
Seminario 2: Actividades relacionadas con los temas 5, 6 y 7	17-18/3	1
Seminario 3: Actividades relacionadas con los temas 8 y 9	24-25/3	1
Seminario 4: Actividades relacionadas con los temas 10 y 11	21-22/4	1
Seminario 5: Actividades relacionadas con los temas 12 a 14	12-13/5	1
Seminario 6: Actividades relacionadas con los temas 15 a 18	2-3/6	1

Prácticas de Laboratorio/clínicas	Fecha/s	
Las <b>clases prácticas de laboratorio</b> se desarrollarán en 6 sesiones de 2 horas. Los alumnos se agrupan en 4 módulos prácticos con dos semanas de prácticas los lunes, martes y miércoles de 8:30 a 10:30		
Módulo 1: Páctica 1-6	15-17 y22-24/3	2 h cada sesión
Módulo 2: Páctica 1-6	12-14 y 19-21/4	2 h cada sesión
Módulo 3: Páctica 1-6	26-28/4 y 3-5/5	2 h cada sesión
Módulo 4: Páctica 1-6	1-3y8-10/3	2 h cada sesión

Tutorías	Fecha/s	
Las <b>Tutorías</b> se desarrollarán en dos sesiones de 1.5 horas, de modo que el alumno tendrá que asistir a 2 sesiones, los martes que les corresponda de 18:00- 19:30. Los alumnos se distribuyen en 6 grupos		
Tutoría 1: Actividades relacionadas con los temas 1 a 10	Entre 2/3 y 20/4	1.5
Tutoría 1: Actividades relacionadas con los temas 11 a 18	Entre 27/4 y 1/6	1.5

## 8. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo mediante pruebas escritas y evaluación continua de las actividades de aprendizaje con una ponderación que se señala a continuación:

Pruebas escritas: 65%. Seminarios: 10% Prácticas de laboratorio: 20% Tutorías: 5%

**Pruebas escritas:** Se realizará una evaluación después de alcanzar, aproximadamente, la mitad de los contenidos del programa, en la semana 7-8. La superación de la evaluación permitirá eliminar la materia. Al final del curso se realizará una segunda evaluación y, en su caso, una recuperación de la primera evaluación. Las evaluaciones se compondrán de cuestiones teóricas cortas, preguntas de desarrollo y problemas numéricos en las que el alumno deberá demostrar su conocimiento de los conceptos y relaciones estudiadas y su capacidad para aplicarlos a las situaciones concretas que se le planteen

En los **Seminarios** se realizará una evaluación continua de las competencias transversales, así como de las competencias específicas mediante ejercicios y problemas. Todos los alumnos deberán entregar un portafolio con los materiales propuestos individualmente o en grupo que será evaluado con un 70% de la calificación de los seminarios. La asistencia y participación activa en los seminarios se valorará con un 30%.

En las **Prácticas**, el trabajo del estudiante en el laboratorio, su interés, aptitud y el cuaderno de laboratorio, será el aspecto que más se valorará en la evaluación final. Este aspecto será valorado continuamente por parte del profesor y constituirá un 40% de la nota final. El trabajo previo al laboratorio, el grado de preparación de las prácticas, constituirá un 10% de la nota. La memoria, informe o trabajo final también será un 30% de la nota. Por último, se realizará una práctica individual experimental sobre alguno de los aspectos fundamentales de las operaciones realizadas que se valorará como un 20% de la nota final. Tanto la presentación de la memoria o trabajo final, como la realización de todas las prácticas serán actividades obligatorias para la superación del módulo. En la segunda convocatoria la evaluación se realizará mediante un examen escrito

En las **Tutorías** se propondrán ejercicios o test de respuesta múltiple. Se evaluará la asistencia y la participación activa en los mismos lo que permitirá una evaluación continua de las competencias transversales.

### **Observaciones/recomendaciones**

Se valorará la asistencia a las clases magistrales con porcentaje del 2% de la prueba escrita.

Para adquirir el conjunto de competencias, se considera necesario superar el 30% de cada uno de los apartados.

En las convocatorias extraordinarias se evaluarán las mejoras alcanzadas por los alumnos mediante una prueba escrita que ponderará con el 65% de la calificación final. Los estudiantes podrán presentar trabajos o informes encargados por el equipo docente que se evaluarán para mejorar las calificaciones obtenidas en los seminarios (10%), prácticas (20%) y tutorías (5%).

Los exámenes finales de la convocatoria de junio se efectuarán el jueves 24 de junio del 2010 y en la convocatoria de septiembre el viernes 10 de septiembre en el aula y hora que se fijará con la debida antelación

## **B. Evaluación de la docencia.**

El profesor evaluará su sistema de enseñanza y práctica docente mediante: a) la aplicación al alumnado de cuestionarios para evaluar el diseño de la guía docente, su seguimiento y el desarrollo de la asignatura y b) los resultados obtenidos tras la aplicación de la misma.

## **9. Bibliografía recomendada.**

### **Bibliografía básica**

- Harris D.C., "Análisis Químico Cuantitativo", (3ª edición), ed. Reverté, Barcelona 2003.
- Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch, S "Fundamentos de Química Analítica" (8ª edición), ITES-Paraninfo, Madrid, 2005.
- Skoog D.A., Holler, F. J., Nieman, T.A. "Principios de Análisis Instrumental" (5ª edición) McGraw-Hill, Madrid 2001.
- A. Madrid Vicente. "Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos", Mundi-Prensa Libros S.A. 1994.

### **Bibliografía complementaria.**

- Harris D.C., "Quantitative Chemical Analysis", (6<sup>th</sup> ed), Ed. W. H. Freeman, New York, 2003.
- Skoog D.A., Holler, F. J., Nieman, T.A. "Principles of Instrumental Analysis" (5ª edición) McGraw-Hill, Madrid 2001.
- Greenberg A. E., Trussell R., Clesceri L. "Standard Methods for the examination of Water and Waste Water". (16<sup>th</sup> ed ). American Public Health Association. Washington 2005.

## ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO

### 1. Identificación.

#### 1.1. De la asignatura.

<b>Nombre de la asignatura</b>	Estructura y Función del Cuerpo Humano
<b>Código</b>	1702
<b>Curso</b>	1º
<b>Tipo</b>	Obligatoria
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Estimación del volumen de trabajo del alumno</b>	6 Créditos ECTS X 25 = 150 horas
<b>Duración</b>	Cuatrimestral 2º
<b>Idiomas en que se imparte</b>	Español

#### 1.2. Del profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico
Miguel Luis Pagán Albaladejo	Fisiología Humana/ Fisiología	Profesor Asociado	868887117	<a href="mailto:mpagan@um.es">mpagan@um.es</a>
Isabel Hernández García	Fisiología Humana/ Fisiología	Profesor Titular	868884679	<a href="mailto:isabelhg@um.es">isabelhg@um.es</a>
Miguel García Salom	Fisiología Humana/ Fisiología	Profesor Titular	868883952	<a href="mailto:mgsalom@um.es">mgsalom@um.es</a>
Francisco Javier Salazar Aparicio	Fisiología Humana/ Fisiología	Catedrático Universidad	868884881	<a href="mailto:salazar@um.es">salazar@um.es</a>
Faustino Marin San Leandro (Coordinador)	Anatomía Humana / Anatomía Humana y Psicobiología	Profesor Contratado Doctor	868887833	<a href="mailto:marin@um.es">marin@um.es</a>

## 2. Presentación.

El objetivo de esta asignatura es proporcionar un conocimiento básico de la estructura (anatomía) y función (fisiología) del cuerpo humano, con especial énfasis en aquellas estructuras y funciones relacionadas con la alimentación.

Es de enorme importancia que un futuro experto en alimentos conozca la anatomía del cuerpo humano y cómo éste asimila y procesa los alimentos ya que es, en definitiva, el eslabón final de la cadena productiva agroalimentaria. Además, los alimentos proporcionan un soporte vital para la estructura y función del cuerpo humano, por lo que cualquier procedimiento (elaboración, producción y manejo) relacionado con alimentos destinados al consumo humano va a repercutir en él tanto en el aspecto de la salud como de la enfermedad.

Según esto, esta asignatura se va a relacionar con múltiples disciplinas, desde aquellas que estudian la composición de los alimentos y su metabolismo en el cuerpo humano (química, biología y bioquímica), su manipulación y calidad (bromatología, microbiología), la seguridad en su consumo (toxicología e higiene alimentarias), y su relación con el mantenimiento de las funciones vitales (nutrición y salud).

## 3. Conocimientos previos.

- **Asignatura/s que deben haber superado:** Al tratarse de una materia básica, solo son aplicables los requisitos para acceder a la titulación desde el bachillerato.

- **Conocimientos recomendables:** Conocimientos básicos de Biología.

- **Otras observaciones:** En la página web indicada abajo se pueden encontrar las unidades didácticas para la materia de Biología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato. En concreto sería aconsejable la revisión de la parte la biología correspondiente a 3º de la ESO y a 2º de Bachillerato. Además se ofrecen diversos recursos y enlaces que ayudan a potenciar el aprendizaje en estas áreas.  
[http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/mapa\\_web\\_biosfera.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/mapa_web_biosfera.htm)

- 3º de la ESO
1. Salud y enfermedad.
  2. Nutrición y salud.
  3. Aparatos que intervienen en la nutrición (I).
  4. Aparatos que intervienen en la nutrición (II).
  5. Relación y coordinación.
  6. El aparato locomotor.
  7. El sistema endocrino.
  8. La reproducción humana.

- 2º de Bachillerato
1. La Materia viva.
  2. La célula: unidad de estructura y función.
  3. Fisiología celular.
  4. La base de la herencia.
  5. Inmunología.
  6. Microbiología. Los microorganismos.
  7. Biotecnología. Ingeniería genética.



#### **4. Competencias.**

##### **Competencias Específicas de la asignatura:**

- Adquirir los conocimientos necesarios de la anatomía y de la función de los sistemas digestivo y endocrino.
- Relacionar la participación de los diferentes órganos y sistemas en el proceso de la digestión y metabolismo de los principios inmediatos y su contribución a la homeostasis.

Ambas competencias están relacionadas con:

##### **Competencias Transversales de la UMU:**

- Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

##### **Competencias Generales del título:**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Resolución de problemas
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- Capacidad de aprender
- Habilidades para trabajar de forma autónoma
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

##### **Competencias Específicas del título:**

###### **Competencias Específicas del SABER CONOCER:**

- Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición
- Estructura y función del cuerpo humano

##### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

- Comprender la morfología y función del aparato digestivo y su relación con los otros aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Manejar adecuadamente el material de la sala de disección de modo que facilite la adquisición de los conocimientos teóricos que se imparten en las aulas.
- Razonar los mecanismos fisiológicos que intervienen en el proceso de la digestión de los alimentos.
- Expresar los conocimientos anatómicos y fisiológicos de forma oral, escrita y gráfica.

## 5. Contenidos

### 5.1. Temas de las lecciones magistrales.

T0. Presentación de la asignatura.

Bloque I. Generalidades de Fisiología.

T1. Composición y organización del cuerpo humano. Homeostasis.

T2. Potenciales de membrana y potenciales de acción. Comunicación intercelular.

T3. Efectores musculares.

T4. Sistema nervioso vegetativo

Bloque II. Generalidades de la Anatomía humana.

T5. Definición y ramas de la Anatomía. Concepto de tejido, órgano, sistema y aparato. Posición anatómica; ejes y planos. Técnicas y métodos de la Anatomía.

T6. Generalidades de sistemas y aparatos: Locomotor, Nervioso, Respiratorio, Digestivo, Genitourinario, Circulatorio, Endocrino y Tegumentario.

T7. Generalidades del Aparato digestivo. Relaciones funcionales con otros sistemas y aparatos. Embriología y evolución del Aparato digestivo.

Bloque III. Anatomía funcional de la masticación y deglución.

T8. Estructura general del cráneo y macizo facial. Articulación tèmoro-mandibular. Músculos masticadores.

T9. Cavidad bucal. Glándulas salivales.

T10. Estructura del paladar y dientes. Lengua.

T11. Faringe. Relaciones topográficas: visión de conjunto del cuello.

T12. Esófago. Relaciones topográficas: visión de conjunto del tórax.

Bloque IV. Anatomía funcional de la digestión y tránsito digestivo.

T13. Estómago.

T14. Intestino delgado.

T15. Anexos: Hígado y Páncreas.

T16. Intestino grueso, recto y ano.

T17. Peritoneo. Topografía y visión de conjunto de los órganos abdominales.

Bloque V. Anatomía de la vascularización.

T18. Vasos del aparato digestivo.

T19. Sistema venoso porta-hepático.

Bloque VI. Anatomía funcional del Sistema nervioso.

T20. Organización general del SNC (sistema nervioso central): encéfalo y médula espinal.

T21. Organización general del SNP (sistema nervioso periférico). Nervios craneales y raquídeos. Sistemas simpático y parasimpático. Inervación del sistema digestivo.

T22. Regulación neural del sistema digestivo: centros y vías.

Bloque VII. Anatomía funcional del Sistema endocrino.

T23. Glándulas endocrinas: suprarrenales; tiroides y paratiroides; islotes de Langerhans del páncreas; gónadas; adeno- y neurohipófisis; hipotálamo.

Bloque VIII. Funciones digestivas.

T24. Funciones motoras del aparato digestivo I.

T25. Funciones motoras del aparato digestivo II.

T26. Procesos de secreción en el aparato digestivo.

T27. Digestión de los alimentos a lo largo del tubo digestivo.

T28. Procesos de absorción de los alimentos en el aparato digestivo.

Bloque IX. Regulación neuroendocrina de los procesos digestivos.

T29. Control nervioso de la digestión.

T30. Control hormonal de la digestión.

Bloque X. Regulación de la ingestión de alimentos.

T31. Conceptos de Nutrición y balance calórico.

T32. Equilibrio dietético.

T33. Papel de los nutrientes principales en el equilibrio dietético y balance calórico

T34. Regulación Neuro-hormonal de la ingesta

T35. Adaptaciones metabólicas en las diversas situaciones fisiológicas.

Bloque XI . Fisiología de los trastornos relacionados con la alimentación y la nutrición.

T36. Fisiología de los trastornos de la ingestión.

T37. Fisiología de los trastornos metabólicos.

T38. Fisiología de los trastornos endocrinos.

## **5.2. Prácticas de laboratorio.**

P1. Fisiología I. Control metabólico: control de glucemia tras ingesta.

P2. Fisiología II. Control hormonal de la digestión: simulación en ordenador.

P3. Anatomía I. Organización general del cuerpo humano. Visión de conjunto del esqueleto. Nociones básicas del esqueleto del cráneo.

P4. Anatomía II. Anatomía del aparato digestivo: cabeza y tórax. Estudio mediante disecciones, modelos anatómicos, secciones plastinadas y técnicas de imagen.

P5. Anatomía III. Anatomía del aparato digestivo: abdomen. Estudio mediante disecciones, modelos anatómicos, secciones plastinadas y técnicas de imagen

## **5.3. Seminarios.**

S1 - S3: Anatomía.

S4 - S6: Fisiología.

Se planteará la descripción de situaciones patológicas relacionadas con la morfología y/o fisiología del aparato digestivo:

- Caries dental.
- Hernia de hiato.
- Reflejo de vómito.
- Úlcera gastroduodenal.
- Obesidad y Síndrome metabólico.
- Diabetes.
- Anorexia nerviosa y bulimia.
- Enfermedad Celiaca.

La descripción de estas patologías servirá de base para el estudio en profundidad de la morfología de las estructuras implicadas y/o sus bases fisiológicas.

En los seminarios el profesor recordará y ampliará nociones estudiadas previamente en clases teóricas, que servirán de base a la preparación de trabajos por parte de los alumnos. Estos trabajos se realizarán en grupos de 4-6 alumnos que serán expuestos finalmente dentro de estos seminarios.

## **6. Metodología y Cronograma**

### **6.1. Metodología docente.**

Entre los diferentes tipos de metodologías docentes a utilizar tenemos:

- Lecciones magistrales: Se realizarán en horario de clases teóricas mediante el desarrollo y explicación del tema. El profesor, al mismo tiempo que explica el contenido de los distintos temas en las clases teóricas que se imparten en el aula, realiza en la pizarra dibujos de las estructuras y órganos que apoyan la explicación. Además, se explicarán los mecanismos fisiológicos responsables del proceso de la digestión. Para ello, será necesario explicar previamente las bases de los procesos fisiológicos. Asimismo se proyectarán imágenes que resuman los contenidos de cada una de las clases.
- Prácticas de laboratorio. En ellas se desarrollarán los contenidos prácticos de la asignatura. El alumno deberá asistir de manera obligatoria a todas las sesiones de prácticas. Cada clase práctica tendrá un guión, proporcionado al alumno antes de la clase, que explique el contenido y desarrollo de cada una de las prácticas y un cuestionario a contestar por el alumno que permita su evaluación continua.
- Seminarios: Se enfocarán temas específicos teórico-prácticos, realizando los alumnos trabajos en grupo relacionados con uno de los temas propuestos.
- Tutorías: El profesor resolverá dudas planteadas por los alumnos en relación con los contenidos de clases teóricas o prácticas o sobre la realización de los trabajos de los seminarios.

### 6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Presentación de la asignatura	1			1
Lección magistral	38	1,75	66,5	104,5
Seminarios	6	3,2	19,2	25,2
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Laboratorio	9	0,5	4,5	13,5
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial individual	3			3
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	3			3
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150,2
Total trabajo/25				150,2 / 25 = 6 CréditosECTS.

### 6.3. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Lecciones magistrales: de lunes a miércoles, 13h00-14h00		
Presentación y T1-2	15-17 febrero (1ª semana)	3 x 1 hora
T3-5	22-24 febrero (2ª semana)	"
T6-8	1- 3 marzo (3ª semana)	"
T9-11	8-10 marzo (4ª semana)	"
T12-14	15-17 marzo (5ª semana)	"
T15-17	22-24 marzo (6ª semana)	"
T18-20	12-14 abril (7ª semana)	"
T21-23	19-21 abril (8ª semana)	"
T24-26	26-28 abril (9ª semana)	"
T27-29	3-5 mayo (10ª semana)	"
T30-32	10-12 mayo (11ª semana)	"
T33-35	17-19 mayo (12ª semana)	"
T36-38	24-26 mayo (13ª semana)	"
Seminarios: grupo 1, lunes 17h00-18h00 grupo 2, martes 17h00-18h00		
S1 (grupo 1)	5ª semana	15 marzo
" (grupo 2)		16 marzo
S2 (grupo 1)	7ª semana	12 abril

" (grupo 2)		13 abril	"
S3 (grupo 1)	9ª semana	26 abril	"
" (grupo 2)		27 abril	"
S4 (grupo 1)	10ª semana	3 mayo	"
" (grupo 2)		4 mayo	"
S5 (grupo 1)	12ª semana	17 mayo	"
" (grupo 2)		18 mayo	"
S6 (grupo 1)	14ª semana	31 mayo	"
" (grupo 2)		1 junio	"

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas	
Prácticas de laboratorio: de lunes a viernes, 8h30-10h30.			
P1 (módulo 3)	4ª semana	8 marzo	2 horas
P2 "		9 marzo	"
P3 "		10 marzo	1,5 horas
P4 "		11 marzo	"
P5 "		12 marzo	2 horas
P1 (módulo 4)	6ª semana	22 marzo	2 horas
P2 "		23 marzo	"
P3 "		24 marzo	1,5 horas
P4 "		25 marzo	"
P5 "		26 marzo	2 horas
P1 (módulo 1)	8ª semana	19 abril	2 horas
P2 "		20 abril	"
P3 "		21 abril	1,5 horas
P4 "		22 abril	"
P5 "		23 abril	2 horas
P1 (módulo 2)	10ª semana	3 mayo	2 horas
P2 "		4 mayo	"
P3 "		5 mayo	1,5 horas
P4 "		6 mayo	"
P5 "		7 mayo	2 horas

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas	
Martes de 18h00 a 19h30			
1ª tutoría	Grupo 3	3ª semana - 2 marzo	1,5 horas
	Grupo 4	4ª semana - 9 marzo	"
	Grupo 5	5ª semana - 16 marzo	"
	Grupo 6	6ª semana - 23 marzo	"
	Grupo 1	7ª semana - 13 abril	"
	Grupo 2	8ª semana - 20 abril	"
2ª tutoría	Grupo 3	9ª semana - 27 abril	"
	Grupo 4	10ª semana - 4 mayo	"
	Grupo 5	11ª semana - 11 mayo	"

	Grupo 6	12ª semana - 18 mayo	"
	Grupo 1	13ª semana - 25 mayo	"
	Grupo 2	14ª semana - 1 junio	"

Exámenes	Fecha/s	Nº Horas
Convocatoria de junio	9 julio	3
Convocatoria de septiembre	8 septiembre	3

## 7. EVALUACIÓN

### 7.1 Evaluación del aprendizaje

Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual serán evaluadas mediante un examen final tipo test (70% de la evaluación), así como exámenes escritos de 1 pregunta en clases teóricas a lo largo del cuatrimestre, tras finalizar cada uno de los bloques temáticos (10% de la evaluación).

Las prácticas de laboratorio (Sala de Disección, prácticas de laboratorio) serán obligatorias y controladas mediante evaluación continua, constituyendo un 10% de la evaluación.

Los seminarios, basados en el desarrollo de temas específicos teórico-prácticos por parte del profesor y los alumnos, constituyen el restante 10 % de la evaluación.

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación	Competencias que se evaluarán con cada instrumento		
Examen teórico (1 examen final de 60 preguntas tipo test)	Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Estructuración de ideas.	70 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.</li> <li>- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.</li> <li>- Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>- Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>- Capacidad de aprender.</li> <li>- Habilidades para trabajar de forma autónoma.</li> </ul>	Globales a todos los instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.</li> <li>- Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.</li> <li>- Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul>	
Evaluación continua en clases teóricas (exámenes escritos de 1 pregunta, tras finalizar cada bloque temático)		10%			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>- Capacidad de aprender.</li> <li>- Habilidades para trabajar de forma autónoma.</li> </ul>
Evaluación continua de los cuadernos de prácticas	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.</li> <li>- Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés</li> <li>- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito</li> </ul>			
Seminarios	Presentación del trabajo. Capacidad de estructuración, análisis y síntesis. Originalidad y creatividad. Incorporación de bibliografía.				10 %

			disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. - Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. - Capacidad de análisis y síntesis.	de los diferentes órganos y sistemas en el proceso de la digestión y metabolismo de los principios inmediatos y su contribución a la homeostasis.
--	--	--	--	---

**Observaciones y/o recomendaciones:** Para superar la asignatura el alumno deberá superar el 50 % de cada uno de los instrumentos de la evaluación.

## 7.2 Evaluación de la docencia.

La evaluación del programa de la asignatura, que incluye la valoración de la enseñanza y la práctica docente del profesor, se realizará mediante la aplicación al alumnado de cuestionarios en momentos distintos para valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo.

## 8. Bibliografía

### Libros de texto:

- Fundamentos de Anatomía con orientación clínica. Moore-Agur. Ed. Panamericana.
- Prometheus Atlas de Anatomía. Gilroy y otros. Ed. Panamericana.
- Anatomía humana. Rouviere-Delmas. Ed. Elsevier.
- Principios de Anatomía y Fisiología. Tortora-Derrickson. Ed. Panamericana.
- Anatomía y fisiología. Thibodeau-Patton. Ed. Elsevier.
- Fisiología médica. Guyton. Ed. Elsevier.

### Páginas web recomendadas:

- Libro "Gray's Anatomy" (en inglés)  
<http://www.bartleby.com/107/>
- Libro "Fisiología Humana: La base de la Medicina". Pocock G, Richards CD, Ed. Elsevier, 2ª Edición, 2005.  
[http://books.google.com/books?id=OdkYwzh4800C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_summary\\_r&cad=0#PPA3,M1](http://books.google.com/books?id=OdkYwzh4800C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_summary_r&cad=0#PPA3,M1)
- Página de Anatomía y Fisiología (inglés).  
<http://www.le.ac.uk/pa/teach/va/anatomy/frmst.html>
- Página de animaciones de anatomía, fisiología y patologías (inglés).  
<http://www.virtualcancercentre.com/anatomy.asp>  
<http://www.virtualcancercentre.com/animations.asp>
- Libro "Tratado de Medicina Interna"  
<http://www.harrisonmedicina.com/resourceTOC.aspx?resourceID=100>
- Portal de Medical Student, en inglés; con enlaces a diversas páginas de temas biomédicos:  
<http://www.medicalstudent.com/>



## FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

### 1. Identificación.

#### 1.1 De la asignatura.

<b>Nombre de la asignatura</b>	Fundamentos de Ingeniería Química
<b>Código</b>	1706
<b>Curso</b>	1º
<b>Tipo</b>	Obligatoria
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Estimación del volumen de trabajo del alumno</b>	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
<b>Duración</b>	Cuatrimestral 2º
<b>Idiomas en que se imparte</b>	Español

#### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
Víctor Francisco Meseguer Zapata (coordinador)	Ingeniería Química /Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868888231	<a href="mailto:vzapata@um.es">vzapata@um.es</a>		Martes, miércoles y jueves: 10-12
Francisca Tomás Alonso	Ingeniería Química /Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868887331	<a href="mailto:ptomas@um.es">ptomas@um.es</a>		Miércoles, jueves y viernes: 11-12;13-14 h

## 2. Presentación.

Se pretende dar a los alumnos una visión general de los procedimientos y de los contenidos básicos propios de la Ingeniería Química, relacionados con la industria alimentaria, así como establecer las bases para otras asignaturas de cursos posteriores, tales como Operaciones Básicas, Tecnología Alimentaria e Industrias Alimentarias.

Después de dar una visión global de la Industria Alimentaria, en cuanto a sus objetivos, se presentan diagramas de flujo de diversos procesos alimentarios, para introducir los conceptos de Operaciones Unitarias y su clasificación en Físicas y Químicas. Se distingue entre procesos continuos, discontinuos, en estado estacionario y no estacionario, y se presentan sus principales características.

Puesto que en Ingeniería es frecuente el uso de diferentes unidades para expresar datos físicos, se presentan los principales sistemas de unidades, y se realizan cambios de unidades en magnitudes y ecuaciones.

A continuación se estudian los balances de materia y energía, cuyo conocimiento y aplicación es fundamental para estudiar cualquier proceso u operación. Se comienza con casos sencillos hasta llegar a casos más complejos de balances en estado no estacionario.

En numerosos procesos de la industria alimentaria se producen transformaciones de tipo químico. Para llevar a cabo adecuadamente estas transformaciones es necesario conocer los aspectos relativos a la velocidad con que se producen las reacciones (cinética química), y los equipos (reactores químicos) donde éstas tienen lugar. Así, se desarrollan las ecuaciones cinéticas de uso común en la Industria Alimentaria y su aplicación a casos prácticos de reacciones de fermentación enzimática. Seguidamente se aplican estos conocimientos al diseño de los principales reactores de fermentación enzimáticos en los que transcurren dichas reacciones.

Los principales objetivos de la asignatura serían: Transmitir los conocimientos básicos para que el alumno pueda formular y resolver balances de materia y energía en sistemas con y sin reacción química, en estado estacionario y no estacionario. Transmitir los conocimientos básicos sobre la cinética de reacciones químicas aplicada al diseño de reactores ideales. Resolver casos prácticos sencillos de diseño de reactores químicos utilizados en la industria alimentaria.

## 3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos básicos de matemáticas, incluyendo cálculo diferencial e integral básico.
- **Conocimientos recomendables:** Química General, Termodinámica química.

## 4. Competencias.

### Transversales/Genéricas

1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar

2. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
3. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
4. Capacidad de análisis y síntesis
5. Capacidad de organizar y planificar
6. Conocimientos generales y básicos de la profesión
7. Resolución de problemas
8. Toma de decisiones
9. Capacidad crítica y autocrítica
10. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
11. Capacidad de aprender
12. Habilidades para trabajar de forma autónoma
13. Motivación por la calidad
14. Poseer una actitud de respeto, afecto y aceptación en el entorno laboral que facilite las relaciones interpersonales
15. Potenciar una actitud positiva ante la formación continuada, entendiendo que la adquisición de conocimientos científico-técnicos en el ámbito alimentario es una tarea que requiere una actualización continuada de acuerdo al conocimiento científico y al desarrollo de nuevas tecnologías.

#### **Específicas de la asignatura**

- Capacidad para clasificar los procesos en discontinuos, semicontinuos y continuos, y diferenciar si una operación se realiza en estado estacionario o no estacionario.
- Poder representar diagramas de flujo a partir de la descripción de un proceso.
- Poder realizar cambios de unidades en magnitudes y ecuaciones.
- Poder plantear y resolver balances de materia y de energía en sistemas con y sin reacción química, en estado estacionario y no estacionario, en procesos relacionados con la industria alimentaria.
- Plantear el balance de energía mecánica, y aplicar el mismo a casos sencillos de flujo de fluidos por conducciones.
- Presentar algunos de los elementos de medida de presión más empleados.
- Plantear y resolver ecuaciones cinéticas de velocidad para los casos más comunes en reactores discontinuos y continuos, en estado estacionario.
- Conocer los tipos de reactores más empleados en la industria alimentaria, y poder realizar cálculos de diseño de los más representativos.
- Poder clasificar las operaciones unitarias en función de la propiedad transferida.
- Conocer la terminología inglesa relacionada con la asignatura.
- Saber aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos a la resolución de problemas relacionados con la industria de los alimentos.
- Manejar correctamente datos tabulados, gráficas, nomogramas, etc, así como la bibliografía relacionada con la materia.

#### **Resultados del Aprendizaje:**

- Aplicar balances de materia y energía para poder definir las corrientes de proceso en una industria alimentaria.
- Resolver casos prácticos sencillos de diseño de reactores químicos utilizados en la industria alimentaria.

- Gestionar e implementar sistemas de producción, obtención, pre-tratamiento y selección de materias primas y otros ingredientes alimentarios
- Fabricar y conservar alimentos transformados.
- Mejorar los procesos existentes de elaboración y las propiedades de los productos finales.
- Desarrollar nuevos procesos de elaboración y nuevos productos de acuerdo con las necesidades del sector alimentario.
- Gestionar e implementar sistemas de calidad y seguridad aplicados al procesado y conservación de alimentos.
- Formar personal técnico en el campo de la tecnología alimentaria.
- Realizar asesoramiento científico y técnico en materia de tecnología alimentaria a industrias y organizaciones alimentarias.

## 5. Contenidos.

Los contenidos se desarrollan en base al programa que a continuación se indica.

### Bloque I. Balances de materia y energía

#### Tema 1.- INTRODUCCIÓN.

La Ingeniería Química y la Industria alimentaria. La Industria de los Procesos Químicos: Características. Operaciones unitarias y etapas de reacción química. Operaciones discontinua y continua. Régimen estacionario y no estacionario. El Sistema Internacional (SI) de unidades. La industria de los alimentos, la ingeniería química y el medio ambiente.

#### Tema 2.- BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS SIN REACCIÓN QUÍMICA.

Expresión general para el balance total de materia y aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia: sistemas con corriente de bypass, recirculación y purga. Sistemas en estado estacionario y no estacionario.

#### Tema 3.- BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS CON REACCIÓN QUÍMICA.

Concepto de: ecuación estequiométrica, coeficiente estequiométrico, conversión extensiva e intensiva, grado de conversión, reactivo limitante. Aplicación de los balances de materia a sistemas reactivos (sistema reactor/separador con recirculación de reactante no convertido, sistema reactor/separador con recirculación y purga).

#### Tema 4.- BALANCES DE ENERGÍA CALORÍFICA.

Tipos de energía. Expresión del balance total de energía. Formas simplificadas. Balance de energía en sistemas en estado estacionario y no estacionario. Aplicación del balance de energía en sistemas reactivos: Balances de energía calorífica.

#### Tema 5.- BALANCES DE ENERGÍA MECÁNICA.

Balance de energía mecánica. Ecuación de Bernoulli. Medidores de presión: manómetros.

### Bloque II. Diseño de Reactores en la Industria Alimentaria

#### TEMA 6.-CINÉTICA QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN.

Expresiones de las ecuaciones de velocidad de reacción. Estudio de la dependencia de la velocidad con la temperatura. Mecanismos de reacción. Casos de investigación de mecanismos aplicados a la Industria Alimentaria.

### **TEMA 7. TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE VELOCIDAD DE REACCIÓN OBTENIDOS EN SISTEMAS DISCONTINUOS.**

Ecuaciones integradas de velocidad para sistemas de volumen constante y variable. Reacciones irreversibles y reversibles. Reacciones catalíticas, en paralelo y en serie. Resolución de problemas y casos prácticos.

### **TEMA 8. DISEÑO DE REACTORES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.**

Generalidades. Reactores ideales: Reactor ideal discontinuo, reactor de flujo de mezcla completa en estado estacionario, reactor de flujo en pistón en estado estacionario. Tamaño óptimo de un reactor y de la unidad de separación. Reactor con recirculación. Sistemas de reactores múltiples. Resolución de casos prácticos frecuentes en la Industria Alimentaria.

### **TEMA 9. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA**

Introducción a los fenómenos de transporte. Clasificación y breve descripción de las operaciones básicas de interés en la industria alimentaria.

## **6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**

### **6.1. Metodología docente.**

#### **A.-Clases magistrales**

En las mismas, mediante la expresión oral, utilizando la pizarra y medios audiovisuales, y el apoyo de las TICs, se transmitirá básicamente información relativa a los contenidos que se indican en el programa de la asignatura. Se fomentará la participación del alumno mediante el planteamiento de preguntas sobre temas que promuevan el debate, y respondiendo a las dudas que surjan al respecto. El profesor resolverá problemas de carácter general y aplicado, sobre los diferentes aspectos tratados en el temario de la asignatura.

#### **B.- Seminarios**

Los seminarios se desarrollarán fundamentalmente realizando actividades orientadas a fomentar el aprendizaje basado en problemas, así como el aprendizaje cooperativo. Para ello, los alumnos formarán grupos de 3-5 personas, y se les suministrará el material adecuado para la resolución de casos prácticos relacionados con el tema en estudio. Por último, cada grupo expondrá y defenderá públicamente sus resultados. Algunas de estas sesiones se desarrollarán en el aula de informática para que los alumnos utilicen programas de tratamiento de datos y representación gráfica de los resultados generados.

A lo largo del curso se plantearán a los alumnos varios problemas para su resolución de forma individualizada. Los problemas resueltos serán entregados por los alumnos para su corrección pública. El día asignado para ello, el profesor mostrará en clase como resolver cada uno de los problemas. A continuación repartirá los problemas entregados por los alumnos aleatoriamente entre toda la clase, para su corrección, cuidando de que cada

alumno corrija la entrega de otro. Este método forma parte del proceso de aprendizaje, pues permite al alumno implicarse descubriendo por sí mismo la metodología correcta para resolver problemas de Ingeniería Química, obtener distintos puntos de vista para el planteamiento de un mismo problema y aprender del proceso de corrección técnicas adecuadas de presentación de problemas, discriminación entre errores de concepto y de atención, etc., obteniendo en resumen una retroalimentación que le permitirá establecer claramente y de forma progresiva su grado de dominio de la materia.

### C.- Tutorías

En estas sesiones se resolverán dudas personalizadas de los alumnos relativos al temario y los ejercicios propuestos en las sesiones de Seminario. También se suministrará bibliografía de apoyo, así como pautas para la ampliación de la misma por parte del alumno.

Adicionalmente, los alumnos podrán consultar al profesor a través del Campus Virtual SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas de forma presencial.

### 6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral (grupo único)	26	0,75	19,5	45,5
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Resolución de problemas (grupo único)	14	1	14	28
Seminarios (máx. 35 alumnos)	14	2	28	42
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial individual (máx. 10 alumnos)	3	1	3	6
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	3		26	29
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150.5
<b>Total trabajo/25 = 6 ECTS</b>				

### 7. Temporalización o cronograma

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Temas 1 a 5	Semanas 1 a 7	13
Temas 6 a 9	Semanas 8 a 15	13

Actividades Prácticas	Fecha/s	
Resolución de problemas (Temas 1 a 5)	Semanas 1 a 7 (incluidos en las clases)	7
Resolución de problemas (Temas 6 a 9)	Semanas 8 a 15 (incluidos en las clases)	7
Seminarios (Temas 1 a 5)	Semanas 1 a 7. X (G1): 16-17 (G1.1); 17-18 (G1.2). J (G2): 16-17 (G2.1); 17-18 (G2.2).	7
Seminarios (Temas 6 a 9)	Semanas 8 a 15. X (G1): 16-17 (G1.1); 17-18 (G1.2). J (G2): 16-17 (G2.1); 17-18 (G2.2).	7

Tutorías	Fecha/s	
De la materia correspondiente hasta el momento de su desarrollo	X (18-19:30). 1ª Tutoría: sem 3(G5), sem 4 (G6), sem 5 (G1), sem 6 (G2), sem 7 (G3), sem 8 (G4) 2ª Tutoría: sem 9(G5), sem 10 (G6), sem 11 (G1), sem 12 (G2), sem 13 (G3), sem 14 (G4)	3

La fecha en la que se llevará a cabo las diferentes actividades también se indica en la Guía General de la Titulación.

## 8. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

En esta asignatura se considera que la asistencia es el primero y decisivo instrumento de evaluación del aprendizaje, ya que difícilmente se puede evaluar a un alumno si no se le conoce.

Uno de los instrumentos mejores para averiguar el grado de alcance de las competencias es el portafolio de los Seminarios. La participación activa del alumno en los debates, discusión pública sobre la información que él mismo aporte, así como su actitud y aprovechamiento de las prácticas en aula, son herramientas muy útiles para la evaluación del grado de consecución de las competencias transversales de la asignatura. Las competencias específicas se evaluarán mediante instrumentos capaces de aportar datos objetivos, como son la realización de los casos prácticos, la entrega de problemas y el examen escrito.

Los cinco módulos citados en los instrumentos de evaluación se han agrupado en dos bloques:

Bloque 1: Controles de asistencia y Portafolio de Seminarios.

Bloque 2: Casos prácticos, entrega de problemas y examen escrito.

Para aprobar la asignatura es preciso alcanzar una puntuación mínima de 0,5 puntos en el Bloque 1 y 2,8 puntos en el Bloque 2.

Cumplida esta condición, la asignatura se superará con una nota mínima global de 5 puntos.

En el caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, se le conservarán las notas obtenidas en los cuatro primeros módulos de la evaluación, que se sumarán a la nota del examen escrito en la siguiente convocatoria. En cualquier caso, la nota mínima global para superar la asignatura seguirá siendo de 5 puntos.

<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
-Controles de asistencia	-Presencia en clases magistrales, seminarios y tutorías	0,5 puntos
-Portafolio de Seminarios	-Aprovechamiento integral de las sesiones, incluyendo la asistencia y participación activa. -Aprovechamiento de las prácticas por ordenador, en su caso.	1 punto
Casos prácticos	-Planteamiento ordenado y correcto del problema y de las etapas de resolución. -Concisión y claridad en los desarrollos: aplicación del método científico. -Valoración de alternativas y propuestas finales, en su caso. -Incorporación de bibliografía relacionada con el caso práctico.	1,5 punto
-Entrega de problemas	-Corrección en el planteamiento, resolución y resultados finales. -Claridad expositiva -Adecuada presentación y razonamiento lógico	0,5 puntos
-Examen escrito	-Adecuación de las respuestas al contenido de la prueba. -Estructuración correcta, claridad y concisión. -Planificación temporal adecuada. -Limpieza y orden. <b>PREGUNTAS CORTAS</b>	6,5 puntos

B. Evaluación de la docencia.

**Se realizará mediante un cuestionario enviado al alumno por parte del Centro.**



Las fechas previstas para la realización de las pruebas escritas son:

<b>Junio</b>	30 de junio
<b>Septiembre</b>	2 de septiembre

## 9. Bibliografía recomendada.

### 9.1. Bibliografía básica.

- Himmelblau, D.M. "Balances de materia y energía". México, Prentice Hall. 1988.
- Levenspiel, O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas". Ed. Reverté. Barcelona. 1981.
- Aguado, J. (ed). y cols. "Ingeniería de la Industria Alimentaria". Vol. 1. Conceptos básicos. Ed. Síntesis. Madrid. 1999.
- Calleja Pardo, g. (ed). y cols. "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis. Madrid. 1999.
- Valiente Barderas. "Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria." Limusa. Noriega editores.

### 9.2. Bibliografía complementaria.

- Costa López y cols."Curso de Ingeniería Química. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte". Ed. Reverté. Barcelona. 1994.
- Costa Novella, E. "Ingeniería Química. Conceptos generales." Ed. Alhambra, Madrid. 1983.
- Earle, R.L. "Ingeniería de los alimentos" Ed. Acribia.
- Felder, R.M. y Rousseau, R.W. "Principios elementales de los procesos químicos." 2ª edición. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington. USA. 1991
- Hill, C.G. "Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design". John Wiley & Sons., New York. 1977.



## PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

### 1. Identificación.

#### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Producción de Materias Primas
Código	1705
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150 horas
Duración	Cuatrimstral 2º
Idiomas en que se imparte	Español

#### 1.2. Del profesorado:

Se deberá indicar el profesor coordinador de la asignatura.

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado
					1ºC
María Dolores Megías Rivas (Coordinadora)	Producción Animal/Producción Animal	Profesor Titular	4748	<a href="mailto:mdmegias@um.es">mdmegias@um.es</a>	L, M, V 11:00-12:00
Antonio Martínez Teruel	Producción Animal/Producción Animal	Profesor Titular	4747	<a href="mailto:amarte@um.es">amarte@um.es</a>	L, M, X 10:30-11:30
José Armando Gallego Barrera	Producción Animal/Producción Animal	Profesor Titular	4744	<a href="mailto:jgallego@um.es">jgallego@um.es</a>	L, M, X 10:30-12:30

Los profesores María Dolores Megías Rivas y Antonio Martínez Teruel están adscritos al sistema de tutoría electrónica

## **2. Presentación.**

Poner de manifiesto la incidencia de la obtención de materias primas vegetales y animales su importancia dentro de la licenciatura en Ciencia y Tecnología de los alimentos. Conocer, de una parte, la infraestructura agraria y los factores ecológicos que permiten el desarrollo de las plantas, así como la forma en que influyen en su crecimiento, esbozando de esta manera los fundamentos naturales de las principales técnicas agrícolas. Por otra parte, sentar las bases precisas para el conocimiento en las que se fundamenta la zootecnia; su estructura, alimentación, cría y reproducción de animales sanos, adecuados al campo de la producción de las principales especies animales con interés en la obtención de materias primas de origen animal para consumo humano.

En definitiva, conocer los conceptos básicos de la Producción Animal. Aprender y manejar la terminología propia de la Producción Animal. Familiarizar al alumno con las fuentes de información

## **3. Conocimientos previos.**

Conocimientos basados en los principios de la Biología, especialmente relacionados con el mundo vegetal y con las Ciencias de la Tierra y Medioambientales, que facilitan una mejor comprensión de los factores que intervienen en la producción vegetal y animal.

## **4. Competencias.**

Están relacionadas con:

- Competencias Transversales de la UMU: 1°CT, 2°CT, 3°CT, 4°CT, 5° CT y 6°CT.
- Competencias Generales del título: 1°CG, 2°CG, 3°CG, 4°CG, 5°CG, 6°CG, 7°CG, 8°CG, 9°CG, 10°CG, 11°CG, 12°CG, 13°GC, 14°CG, 16°CG y 17°CG.
- Competencias Específicas del título: 7°CE, 9°CE, 10°CE, 11°CE, 12°CE, 16°CE, 17°CE, 18°CE, 32°CE, 34°CE, 35°CE, 36°CE, 37°CE, 38°CE, 39°CE, 40°CE, 41°CE, 47°CE, 51°CE, 52°CE, 53° CE, 54°CE, 55°CE y 56°CE.

### **Resultados del Aprendizaje:**

- Gestionar e implementar sistemas de producción, obtención, pre-tratamiento y selección de materias primas y otros ingredientes alimentarios
- Mejorar los procesos existentes de elaboración y las propiedades de los productos finales.
- Desarrollar nuevos procesos de elaboración y nuevos productos de acuerdo con las necesidades del sector alimentario.
- Gestionar e implementar sistemas de calidad y seguridad aplicados al procesado y conservación de alimentos.

## 5. Contenidos.

### 5.1. Contenidos de clases teóricas

#### Bloque I. Fundamentos de los sistemas de producción de alimentos de origen vegetal

- TEMA 1. La producción de alimentos de origen vegetal. Problemas y perspectivas.
- TEMA 2. Introducción a la vida de las plantas. Características generales, genéticas y fisiológicas.
- TEMA 3. Factores limitantes de la producción vegetal: luminosidad, temperatura, humedad, atmósfera y elementos nutritivos y tóxicos.
- TEMA 4. El suelo y las necesidades de las plantas. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos.
- TEMA 5. La nutrición mineral de los vegetales. Macronutrientes y micronutrientes. Origen y funciones de los nutrientes minerales. Deficiencias. Ciclos del N, P y K. Fertilizantes minerales y orgánicos.
- TEMA 6. Tecnología de la producción. El agua en la producción vegetal. Introducción a la prevención y control de las plagas de los vegetales.
- TEMA 7. Producción de cereales grano. Cereales de invierno. Cereales de primavera.
- TEMA 8. Producción de leguminosas grano y oleaginosas.
- TEMA 9. Cultivos hortícolas: técnicas culturales convencionales. Sistemas de protección: cultivos de invernadero, cultivos hidropónicos
- TEMA 10. Cultivos hortícolas de fruto, hoja, tallo, bulbo, raíz..
- TEMA 11. Producción de tubérculos y raíces: patata, remolacha, zanahoria y otros.
- TEMA 12. Producción de frutales de hueso: manzanas, peras, melocotones albaricoques, cerezas.
- TEMA 13. Producción de cítricos: naranja, limones, mandarina, lima.
- TEMA 14. Producción de olivo y viña.
- TEMA 15. Cultivos tropicales. Producción de plátanos y otros.

#### Bloque II. Fundamentos de los sistemas de producción de alimentos de origen animal.

- TEMA 16. Concepto de Producción Animal en el abastecimientos de materias primas para la alimentación humana. Características generales de la actividad ganadera. Estructura económica ganadera española: tipología regional ganadera española y comunitaria.
- TEMA 17. La especialización productiva de los animales. Principales razas de animales utilizados en la obtención de alimentos. Caracteres productivos.
- TEMA 18. Selección y mejora animal.
- TEMA 19. Bases fisiológicas de la nutrición animal. Funciones de los distintos nutrientes en el organismo animal. s. Requerimientos nutricionales.
- TEMA 20. Alimentos para el ganado: clasificación, composición y calidad de los alimentos. Valor nutritivo de los alimento.
- TEMA 21. El pastoreo. Su importancia en las producciones de rumiantes. Tipos de pastos y factores de utilización. Posibilidades del pastoreo como fundamento para la obtención de carne y leche.
- TEMA 22. El proceso reproductivo y su importancia en las Producciones Animales. La reproducción en los animales domésticos. Intensificación del proceso reproductivo.

- TEMA 23. La puesta de huevos. El aparato reproductor de las aves. El proceso de formación del huevo. Cloquez y Muda. Posibilidades de intensificación.
- TEMA 24. Producción de huevos de gallinas y otras aves. Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad. Factores de variación. Factores zootécnicos que afectan a la calidad del producto.
- TEMA 25. La lactación, bases fisiozootécnicas. Biosíntesis de la leche. Secreción láctea: iniciación y mantenimiento. Posibilidades de intensificación.
- TEMA 26. Producción de leche de vaca. Modalidades de la explotación. Factores de producción. Condicionamientos higio-sanitarios. Factores zootécnicos que afectan a la calidad del producto.
- TEMA 27. Crecimiento y desarrollo animal como conceptos básicos en la producción de carne. Representación y medida. Factores de variación. Precocidad. Posibilidades de intensificación.
- TEMA 28. Producción de carne del ganado vacuno. Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
- TEMA 29. Producción de carne del ganado ovino y caprino. Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
- TEMA 30. Producción de carne del ganado porcino. Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
- TEMA 31. Producción de carne de aves y conejo. Modalidades de explotación y factores de producción. Calidad de la canal y de la carne. Factores de variación.
- TEMA 32. El medio acuático. Características fisiológicas de los animales acuáticos. Producción de las principales especies del área mediterránea: peces, crustáceos y moluscos. Modalidades de explotación.
- TEMA 33. Producción apícola, manejo de la colmena y obtención de productos. Conceptos básicos de otras producciones.

## **5.2. Contenidos de exposiciones seminarios (trabajos tutorizados)**

Se propondrán al inicio del curso y estarán relacionados con las temáticas de la asignatura

## **5.3. - Contenidos de clases prácticas**

- Práctica 1.- Confección de ficha climática.
- Práctica 2.- La reposición de nutrientes al suelo. Problemas de abonado.
- Práctica 3.- El agua de riego y su valoración. Problemas de riego.
- Práctica 4.- Producción de cítricos.
- Práctica 5.- Sistemas de producción bovina
- Práctica 6.- Sistemas de producción ovina
- Práctica 7.- Sistemas de producción caprina.
- Práctica 8.- Sistemas de producción porcina.
- Práctica 9.- Sistemas de producción de avícola.
- Práctica 10.- Sistemas de producción cunícola.
- Práctica 11.- Fabricación de piensos.

## 6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

### 6.1. Metodología docente

Las sesiones de clases de teoría tienen una duración de una hora, los materiales empleados están a disposición de los alumnos en SUMA, que se podrán a disposición de los alumnos previamente, con lo que se pretende que la clase se convierta en un foro de discusión y debate, sobre las cuestiones que puedan plantear el profesor o los alumnos.

Los materiales de las clases prácticas también estarán en SUMA a disposición de los alumnos, tanto la parte de desarrollo y explicación, como los protocolos para confeccionar los trabajos resultantes de algunas de las prácticas. En las sesiones prácticas a los alumnos se les plantean problemas relacionados con la producción vegetal y la producción animal para que los puedan resolver, previa discusión con el grupo.

Los trabajos dirigidos se plantearán en grupos reducidos a modo de seminario, tras dividir el grupo de 20-25 alumnos en otros más pequeños de un máximo de 3 alumnos para la realización de los trabajos, fomentando el trabajo cooperativo. Al final del desarrollo de la asignatura expondrán su parte, para que pueda ser discutida por todo el grupo y poder así ser evaluada.

### 6.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

Volumen de trabajo del alumno				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal $C = (A \times B)$	Volumen de trabajo $D = (A + C)$
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	33	1,5	49,5	82,5
Seminarios	6	2	12	18
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Laboratorio	9	1	9	18
De campo	9	1	9	18
<b>TUTORÍAS</b>				
Trabajos dirigidos	3	2,5	7,5	10,5
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	1,5	1	1,5	3,0
<b>TOTAL TRABAJO</b>				<b>150</b>
Total trabajo/25			6 = Créditos ECTS.	

## 7. Temporalización

### 7.1. Clases magistrales

Teoría	Día
Temas 1,2 y 3	17-19 febrero
Temas 4, 5 y 6	24-26 febrero
Temas 7, 8 y 9	3-5 marzo
Temas 10, 11 y 12	10-12 marzo
Temas 13, 14 y 15	17-19 marzo

Temas 16, 17 y 18	24-26 marzo
Temas 19, 20 y 21	14-16 abril
Temas 22, 23 y 24	21-23 abril
Temas 25, 26 y 27	28-30 abril
Temas 28, 29 y 30	5-7 mayo
Temas 31, 32 y 33	12-14 mayo

## 7.2. Seminarios, Tutorías y Prácticas laboratorio

### PRÁCTICAS (8:30 a 10:30 h)

Las prácticas son obligatorias, y será necesario haber asistido a todas ellas y entregar las correspondientes memorias o trabajos para poder presentarse a examen final, tanto en la convocatoria de junio como de septiembre. Una vez realizadas, su evaluación permanecerá invariable en las sucesivas convocatorias, a no ser que el alumno desee repetirlas para una mayor calificación.

Módulo 1	9º y 10º semana Producción de Materias Primas
Módulo 2	3º y 4º semana Producción de Materias Primas
Módulo 3	5º y 6º semana Producción de Materias Primas
Módulo 4	7º y 8º semana Producción de Materias Primas

Las tutorías y seminarios se anunciarán en su momento según lo propuesto por la Comisión correspondiente

## 8. Evaluación

La evaluación final tendrá en cuenta cada una de las fases desarrolladas por los alumnos, correspondiendo un 65% de la nota final al único examen final escrito que constará de preguntas de desarrollo (preferentemente breve y esquemático) sobre cuestiones teórico-prácticas.

Un 20% de la nota final corresponde a las labores desarrolladas en tutorías y seminarios y corresponderá al desarrollo de un trabajo que versará sobre los contenidos de la asignatura y que el alumno tendrá que exponer las conclusiones del mismo.

Finalmente, el 15% restante corresponderá a la evaluación de las prácticas desarrolladas durante el cuatrimestre, en donde se valorará tanto la asistencia a las mismas como la calificación de las memorias (trabajos) realizados.

Cada una de las partes así calificadas deberá ser superior al 40% de la nota asignada a cada apartado para poder ser compensada con los otros apartados de la nota final.

## 9. Materiales didácticos

### 9.1. Accesos a la red

Se encuentra a disposición de los alumnos la página web del Departamento de Producción Animal <http://www.um.es/produccion-animal>, que junto con la herramienta SUMA de la Universidad de Murcia, permiten la gestión de todos los materiales para los alumnos.



El alumno puede consultar los contenidos expuestos en la clase en soporte informático. Además tiene a su disposición los guiones de prácticas y la valoración individualizada de cada una de ellas, así como los calendarios y horarios. Los trabajos tutorizados de los alumnos quedarán igualmente expuestos para que puedan ser utilizados por los demás alumnos del curso.

## 9.2. Bibliografía básica recomendada a los alumnos

### Producción de alimentos de origen vegetal

- Associació D'enginyers Agrònoms de Catalunya. 1986. Las bases de la producción vegetal. Ed. Asociación Ingenieros Agrónomos de Cataluña.
- Cañeque V., Sancha J. 1998 Ensilado de forrajes y su empleo en la alimentación de rumiantes. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Mateo Box, J.M. 2005. Prontuario de Agricultura. Cultivos Agrícolas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Muslera Pardo E. 1991. Praderas y Forrajes: producción y aprovechamiento. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Nadal Moyano, S.; Moreno Yagüela, M.T.; Cubero Salmerón, J.I. 2004. Las leguminosas grano en la agricultura moderna. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Villalobos F.J., Mateos L., Orgaz F., Ferrer E. 2002. Fitotecnia: bases y tecnologías de la producción agrícola. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

### Producción de alimentos de origen animal

- BUXADE, C. 1996. Zootécnica. Bases de la Producción Animal. Vol. I-XX. Edi. Mundiprensa.
- COLE, H.H. 1973. Producción Animal. Editorial Acribia.
- HALLEY, J.R. 1990. Manual de Agricultura y Ganadería. Noriega Editores

## 9.3 Recursos en internet

- FAO (Food and Agriculture Organization): <http://www.fao.org>
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación): <http://www.mapya.es>
- INM (Instituto Nacional de Meteorología): <http://www.inm.es>
- Información agraria: <http://www.infoagro.com/>
- Consejería de Agricultura y Agua. Comunidad autónoma de la Región de Murcia: [http://www.carm.es/neweb2/servlet/integra.servlets.ControlPublico?IDCONTENIDO=80&IDTIPO=140&RASTRO=c\\$m120,128](http://www.carm.es/neweb2/servlet/integra.servlets.ControlPublico?IDCONTENIDO=80&IDTIPO=140&RASTRO=c$m120,128)
- Servicio Información Agraria Región de Murcia: <http://www.cagr.es/carm/cida/indexsiam.html>

- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal:  
<http://www.etsia.upm.es/fedna/mainpageok.htm>

## QUÍMICA II

### 1. Identificación.

#### 1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	Química II
Código	1703
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	Créditos ECTS X 25 = 150 horas
Duración	Cuatrimestral 2º
Idiomas en que se imparte	Español

#### 1.2. Del profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado	
					1º C	2º C
Luis Almela Ruiz (Coord.)	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	CU	868887474	<a href="mailto:almela@um.es">almela@um.es</a>		
Alberto Barba Navarro	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	CU	868887478	<a href="mailto:abarba@um.es">abarba@um.es</a>		

## 2. Presentación.

La asignatura *Química II* es una asignatura básica, obligatoria, de 6 créditos ECTS, que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Junto con la asignatura *Química I*, que se imparte en el primer cuatrimestre, constituye la materia o módulo genérico "Química" perteneciente a las Ciencias Básicas que deben impartirse en la titulación. Los objetivos a alcanzar con esta asignatura, desde el punto de vista individual, están enfocados a la consecución de unos conocimientos básicos sobre la Química y los Compuestos del Carbono, parte de la Química de escaso desarrollo en la formación previa de los alumnos. Desde un punto de vista colectivo, la asignatura *Química II* también servirá para homogenizar los conocimientos de esta materia entre los alumnos que la cursen, considerando que durante los años iniciales de la implantación del Grado de Ciencias y Tecnología de Alimentos los alumnos pueden proceder de recorridos curriculares distintos como son los de la LOGSE o la posterior LOE.

En todo caso se pretende establecer unos cimientos firmes para que el alumno del Grado de Ciencia y Tecnología de Alimentos pueda tener una formación adecuada para abordar otras asignaturas que precisan de la Química como herramienta esencial; tal es el caso de buena parte de las que están incluidas en los módulos de Ciencia de Alimentos y Tecnología de Alimentos, y también en los de Seguridad Alimentaria y Nutrición y Salud.

## 3. Conocimientos previos.

### 3.1 Conocimientos que deben haber superado

Al tratarse de una asignatura del segundo cuatrimestre del primer curso del Grado, el alumno posee el bagaje correspondiente a su formación de bachillerato y a la asignatura *Química I* que habrá cursado en el primer cuatrimestre. No obstante, al tratarse de una asignatura diferenciada de la *Química I* no se establecen incompatibilidades entre ambas.

### 3.2 Conocimientos esenciales

Se considera como conocimientos esenciales los que incluyen conocimientos básicos sobre la estructura atómica y el Sistema Periódico, los estados de agregación de la materia, disoluciones, enlace químico, conceptos de ácido-base y oxidación-reducción, así como de los principales grupos funcionales.

### 3.3 Conocimientos recomendables

Sería recomendable que los alumnos de la asignatura *Química II* hubiesen superado la materia *Química I* que se imparte en el primer cuatrimestre de los estudios de Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. De esta forma tendrían unos conocimientos fundamentados sobre la estructura atómica y enlace químico, termodinámica y cinética de reacciones, así como de las reacciones de transferencia.

## 4. Competencias.

### 4.1 Competencias transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

#### 4.2 Competencias de la asignatura

- Revisión y reforzamiento de los conceptos sobre la multiplicidad de compuestos de carbono como consecuencia de su configuración electrónica
- Adquirir un conocimiento sólido sobre los tipos de enlace y la geometría molecular de los compuestos orgánicos.
- Conocer qué otros elementos forman parte de los compuestos orgánicos y cómo se justifica su participación desde el punto de vista de su configuración electrónica.
- Conocer los grupos funcionales de las moléculas orgánicas y su orden de prioridad en las familias de compuestos.
- Habilidad para formular y nombrar los compuestos orgánicos de acuerdo con las normas de la IUPAC y otras normas tradicionales.
- Revisión del concepto de isomería y sus tipos, con énfasis especial en la estereoisomería.
- Conocer los sustituyentes y reactivos causantes de desplazamientos electrónicos en las moléculas orgánicas.
- Reforzamiento sobre las principales reacciones que pueden sufrir los compuestos pertenecientes a las distintas familias.
- Introducción a la estructura de macromoléculas de origen natural.

Las anteriores competencias están relacionadas con:

- Competencias Transversales de la UMU: 1<sup>o</sup>CT, 3<sup>o</sup>CT, 4<sup>o</sup>CT, y 6<sup>o</sup>CT.
- Competencias Generales del título: 1<sup>o</sup>CG, 2<sup>o</sup>CG, 4<sup>o</sup>CG, 9<sup>o</sup>CG, 10<sup>o</sup>CG, 13<sup>o</sup>CG y 18<sup>o</sup>CG.
- Competencias Específicas del título: 1<sup>o</sup>CE

#### 5. Resultados del aprendizaje.

- Nombrar y formular los compuestos químicos orgánicos. Saber expresar su composición en las unidades estándar establecidas.
- Emplear de programas informáticos para el diseño y representación de compuestos orgánicos.
- Resolver problemas básicos relativos a la determinación de las fórmulas empírica y molecular de los compuestos orgánicos, con ayuda de programas informáticos.
- Resolver problemas sencillos relativos a los mecanismos de reactividad de los compuestos orgánicos estudiados.
- Explicar a partir de la base químico-orgánica, los procesos biológicos y tecnológicos relacionados con las sustancias naturales.
- Conocer y saber usar de forma segura el material general y volumétrico, así como los aparatos sencillos de uso habitual en un laboratorio químico.
- Conocer cuales son las normas de seguridad básicas, personales y materiales, en un laboratorio químico, y la organización de los espacios y del material. Interpretar el significado de los etiquetados comerciales de los productos químicos.
- Realizar experiencias sencillas relacionadas con los principales tipos de reacciones orgánicas estudiadas.
- Conocer cómo debe ser la gestión de los residuos orgánicos utilizados en un laboratorio químico.

## 6. Contenidos.

### 6.1. Teóricos

Presentación: Los compuestos del carbono. Importancia. Evolución histórica.

Tema 1. Estructura electrónica y enlace molecular en los compuestos orgánicos. Tipos de enlace: estructuras de Lewis. Híbridos de resonancia. Orbitales atómicos.

Tema 2: Clasificación y reactividad. Grupos funcionales y familias de compuestos.. Representación de las fórmulas. Reactividad. Intermedios carbonados Nucleófilos y electrófilos. Acidez y basicidad.

Tema 3. Estereoquímica. Isómeros: tipos. Estereoisómeros: enantiómeros y diastereómeros. Quiralidad. Compuestos cíclicos: enlaces ecuatoriales y axiales. Nomenclatura enantiómeros. Actividad óptica.

Tema 4. Alcanos y cicloalcanos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería. Propiedades químicas y reactividad. Conformación de los cicloalcanos. Preparación.

Tema 5. Alquenos y cicloalquenos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería. Propiedades químicas y reactividad. Adición al doble enlace. Preparación.

Tema 6. Alquinos y dienos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades químicas y reactividad. Adición al doble enlace. Dienos conjugados: reactividad. Preparación.

Tema 7. Hidrocarburos aromáticos. Estructura: regla de Hückel. Nomenclatura. Reactividad. Preparación. Compuestos aromáticos policíclicos.

Tema 8. Alcoholes, fenoles y tioles. Estructura. Nomenclatura. Reactividad. Preparación.

Tema 9. Éteres, epóxidos y glicoles. Estructura y tipos. Nomenclatura. Éteres cíclicos. Reactividad. Preparación.

Tema 10. Compuestos con grupo funcional carbonilo. Aldehídos y cetonas. Estructura. Nomenclatura. Reactividad: oxidación, reducción y enolización. Preparación.

Tema 11. Ácidos carboxílicos. Estructura. Nomenclatura. Reactividad: formación de derivados. Ácidos polifuncionales. Hidroxiácidos y lactonas. Preparación.

Tema 12. Aminas. Grupo funcional y tipos. Nomenclatura. Reactividad: basicidad. Sales de amonio cuaternario. Aminas aromáticas. Preparación.

Tema 13. Principales macromoléculas de origen natural. Glúcidos. Lípidos. Ácidos nucleicos. Aminoácidos, péptidos y proteínas.

### 6.2. Prácticos

#### Bloque 1. Métodos generales

- Reconocimiento de material usual de laboratorio. Normas de seguridad y buenas prácticas de laboratorio.
- Métodos de separación por destilación.
- Métodos de purificación por cristalización.
- Métodos de separación por extracción.

#### Bloque 2. Características de grupos funcionales

- Identificación de alcoholes.
- Identificación de aldehídos y cetonas.
- Características de los ácidos orgánicos.
- Preparación de ésteres aromáticos.

## 7. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

### 7.1. Metodología docente.

Las actividades teóricas se desarrollarán utilizando como herramientas la lección magistral, los seminarios y el aprendizaje autónomo. En el caso de la lección magistral, aunque se basa en la transmisión de la información mediante la vía oral, se contará con el inestimable apoyo de las TICs. Desde este punto de vista existirá un enlace con el aprendizaje autónomo dirigido contando con las posibilidades que permite el entorno SUMA de la Universidad de Murcia. En SUMA se pondrá a disposición de los alumnos una serie de presentaciones con los contenidos básicos de los distintos temas, direcciones de Internet en las que consultar materiales docentes, y la inestimable ayuda de las tutorías virtuales que permite el entorno. Los seminarios permitirán plantear cuestiones que no han quedado bien definidas, ayudar en la búsqueda de información, y supervisar aspectos relacionados con actividades dirigidas.

En el caso particular de la materia básica Química II, las actividades prácticas se desarrollarán mediante el aprendizaje basado en problemas, experimentación en laboratorio y seminarios. En las actividades prácticas se potenciará el aprendizaje cooperativo distribuyendo los alumnos en pequeños grupos de dos o tres personas, según la actividad a realizar. La productividad de cada grupo será uno de los criterios utilizados para la evaluación.

### 7.2. Estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
<b>ACTIVIDADES TEÓRICAS</b>				
Lección magistral	32	1,5	48	80
Seminarios	2	1,5	3	5
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>				
Resolución de problemas	5	1,5	7,5	12,5
Seminarios	1	1,5	1,5	2,5
Laboratorio	15	1,2	18	33
<b>TUTORÍAS</b>				
Presencial individual	2	1	2	4
Trabajos dirigidos	1	1	1	2
<b>EXÁMENES</b>				
Realización de exámenes	2	4,5	9	11
<b>TOTAL TRABAJO</b>				150
<b>Total trabajo/25</b>				= 6 Créditos ECTS.

## 7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
<b>Lección magistral (1 grupo)</b>	<b>15 feb. -20 mayo</b>	<b>32</b>
Bloque temático I Presentación y conceptos generales: Temas 1-3	15 febrero a 23 febrero	(5)
Bloque temático II Hidrocarburos: Temas 4 a 7	25 febrero a 23 marzo	(12)
Bloque temático III Compuestos con grupos funcionales: Temas 8 a 13	25 marzo a 12 mayo	(15)
<b>Seminarios (1 grupo)</b>	<b>25 marzo y 29 abril</b>	<b>2</b>

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
<b>Laboratorio (4 grupos)</b>	<b>1 marzo - 7 mayo</b>	<b>15</b>
Grupo I: 3ª y 4ª semanas	1 marzo - 10 marzo	(15)
Grupo II: 5ª y 6ª semanas	15 marzo - 24 marzo	(15)
Grupo III: 7ª y 8ª semanas	12 abril - 21 abril	(15)
Grupo IV: 9ª y 10ª semanas	26 abril - 5 mayo	(15)
Las prácticas se realizarán en el laboratorio -1.1, planta semisótano de la Facultad de Química		
<b>Seminarios - problemas (2 grupos)</b>	<b>15 marzo - 16 abril</b>	<b>6</b>
Grupo 1	15 y 16 marzo, 12 y 13 abril, 10 y 11 mayo	(6)
Grupo 2	1, 2, 22 y 23 marzo, 21 17 y 18 mayo	(6)

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
<b>6 grupos (1,5 horas/sesión)</b>	<b>1 marzo - 31 mayo</b>	<b>3</b>
Grupo A	1 marzo y 26 abril	(3)
Grupo B	8 marzo y 3 mayo	(3)
Grupo C	15 marzo y 10 mayo	(3)
Grupo D	22 marzo y 17 mayo	(3)
Grupo E	12 abril y 24 mayo	(3)
Grupo A	19 abril y 31 mayo	(3)



## 8. Evaluación.

### A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación (%)
Prácticas laboratorio	Actitud, habilidades y memoria de prácticas	20
Trabajos dirigidos	Memoria y presentación pública	10
Pruebas escritas	Dominio materia	70

Observaciones y/o recomendaciones:

Para superar la asignatura los estudiantes deberán alcanzar en cada instrumento evaluador al menos el 50 % de la puntuación establecida para cada uno de ellos. A estas puntuaciones se les aplicará el factor de ponderación correspondiente, a la hora de establecer la calificación final.

El grado de consecución de las competencias que el alumno debe alcanzar se evaluará en base a los criterios de evaluación indicados en la tabla anterior. En el caso de las prácticas de laboratorio se valorará la presencialidad, actitud, habilidades, interés e iniciativa de los alumnos, así como la memoria final que de forma cooperativa presentará cada grupo de dos o tres alumnos. En los trabajos dirigidos se considerará el desarrollo de todos los aspectos planteados por el profesor, capacidad de análisis y síntesis, corrección y dominio del lenguaje, la bibliografía consultada y el resumen que se realizará en presentación pública. Las pruebas escritas relacionadas con el dominio de la teoría y problemas relacionados con la asignatura serán, al menos, dos; se plantearán como cuestiones tipo test de respuesta múltiple y/o cuestiones de respuesta escrita breve, y también mediante la resolución de problemas tipo tales como los que se habrán planteado en las correspondientes clases de problemas y/o boletines entregados a los alumno para su resolución durante el periodo de impartición de la asignatura.

### B. Evaluación de la docencia.

La evaluación de la asignatura incluye la valoración del diseño del programa, el desarrollo de las docencias teóricas y prácticas, y el grado de satisfacción respecto a las tutorías.

La Universidad de Murcia realiza periódicamente una evaluación de la calidad docente del profesorado. Esta evaluación implica la obtención de una gran cantidad de datos estadísticos a través del programa denominado ECU (Evaluación Calidad Universidad). El programa permite, entre otras aplicaciones, realizar la evaluación docente del profesorado según los datos elaborados por la Unidad de Calidad, así como del desarrollo y resultados de la enseñanza.

Además de esta herramienta corporativa de la UMU, los alumnos materializarán también su opinión sobre estos puntos mediante la aplicación de cuestionarios en el momento más adecuado, durante el periodo de impartición de la asignatura.

## 9. Bibliografía recomendada.

### Bibliografía básica

- H. Hart, D.J. Hart, L.E. Craine, H. Christopher. "Química Orgánica". 12ª Ed. McGraw-Hill, 2007.

- H. Meislich, H. Nechamkin, J. Sharefkin, G. Hademenos. "Química Orgánica". 3ª Ed. McGraw-Hill, 2001
- R. H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring. "Química General" vol. I y II. Prentice Hall, 2004.
- T.W.G. Solomons. "Fundamentos de Química Orgánica". 3ª Ed. Limusa, 1995.
- L.G. Wade. "Química Orgánica". 5ª Ed. Pearson Education. 2004

#### Bibliografía complementaria

- F. Bermejo, M. Paz, A. Bermejo, I. Paz. "1000 problemas resueltos de química general y sus fundamentos teóricos". Paraninfo, 1996.
- M.R. Fernández, J.A. Hidalgo. "1000 problemas de Química General". 6ª Ed. Everest. 2000.
- J.L. Ganuza, M.P. Casas, M.P. Queipo. Química: estequiometría, termoquímica, equilibrios, química orgánica. McGraw-Hill. Madrid, 1993.

Tal como se ha mencionado en la metodología docente, se pondrá a disposición de los alumnos, a través de SUMA, diversas direcciones y enlaces de Internet con contenidos de material gráfico, programas de cálculo numérico o nomenclatura química.

### ***III. INFORMACIÓN GENERAL PARA LOS ESTUDIANTES***

#### **III.1. ALOJAMIENTO**

##### **PROGRAMA DE JÓVENES UNIVERSITARIOS CON PERSONAS MAYORES**

Se trata de un programa del Servicio Universitario de Voluntariado en colaboración con el Ayuntamiento de Murcia.

Más información llamando al teléfono 968 363353 o en el Servicio Universitario de Voluntariado en el Edificio "D", del Campus de Espinardo.

##### **COLEGIO MAYOR AZARBE**

**Dirección:** C/ Rambla, 14. 30001 Murcia Tlf.: 968 225768 Fax: 968 221842

**Ubicación:** En la ciudad, a 200 m. del Campus de La Merced y a 7 Km. del Campus de Espinardo.

Abierto todo el año, excepto en los periodos de vacaciones de Navidad y Semana Santa, en los que permanecerá cerrado.

Es de titularidad pública y está gestionado en virtud de concesión administrativa por la empresa Necso, S.A. Tiene un director académico, profesor nombrado por la Universidad de Murcia.

**Solicitud de Plazas:** Si el solicitante es un estudiante universitario para todo el curso académico, debe dirigir la solicitud directamente a la universidad, que es la que selecciona.

**Tipo de residencia:** Mixto y se admite como residentes: Estudiantes universitarios, profesores, personal de administración y servicios de las universidades, etc. En verano se amplía la oferta a grupos, participantes en cursos diversos.

**Capacidad:** 97 plazas, con habitaciones individuales y dobles. Algunas de ellas tienen el baño dentro de la habitación y otras en los respectivos pasillos. Las habitaciones para profesores son 2 individuales y una doble, todas ellas con baño.

**Régimen:** Completo.

**Horario portería:** Todo el día salvo en vacaciones.

**Servicios durante el curso académico:** biblioteca, sala de proyecciones, sala de conferencias, de piano, de exposiciones, cafetería, comedor, 2 salas de TV, aseos para discapacitados físicos.

**Actividades durante el curso académico:** tertulias, conferencias, teatro, exposiciones diversas. Durante el verano: Funciona como un lugar para alojamiento y manutención. El comedor funciona si hay demanda.

## **APARTAMENTOS CAMPUS**

**Equipamiento:** Cuarto de aseo, cocina equipada con placa encimera eléctrica, microondas, fregador, frigorífico y calentador, cama, mesa de estudio, armario empotrado, punto de teléfono y TV, sistema wifi de conexión a Internet, aire acondicionado y placa de calor, contador individual de agua y de luz.

**Servicios Comunes:** Comedor, cafetería, sala de TV, sala polivalente, salón de actos, sala de estudios, sala de informática, sala de juegos, tres lavanderías, conserjes y controladores, servicio de autobuses, actividades culturales y deportivas.

## **LOCALES COMERCIALES**

**Locales Comerciales:** Autoescuela, papelería técnica, copistería, autoservicio, máquinas expendedoras de café y tabaco y óptica.

Para más información:

Campus Universitario de Espinardo  
Apartamentos Universitarios Campus  
30100 - Espinardo - Murcia  
Teléfono: 968 364 126 // 902 400 477  
Email: [murcia@apartamentoscampus.com](mailto:murcia@apartamentoscampus.com)

## **RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS PRIVADAS**

### *RESIDENCIA MARÍA INMACULADA*

C/ San Nicolás, 33. 30005 Murcia  
Tlf.: 968 214432 / 219107  
Femenina

### *RESIDENCIA SANTA MARÍA DE LA FUENSANTA*

C/ San Martín de Porres, 7. 30001 Murcia  
Tlf.: 968 239627 / 237009  
Femenina  
[ekumene@telefonica.net](mailto:ekumene@telefonica.net)

### *RESIDENCIA SAN PABLO APÓSTOL*

C/ Princesa, 4. 30002 Murcia  
Tlf.: 968 212422 / 933074  
Mixta

### *RESIDENCIA OBLATAS*

Plaza Universidad s/n, 30001 Murcia  
Tlf.: 968 270971 / 239970  
Fax: 968 270972  
[residenciaoblatas@telefonica.net](mailto:residenciaoblatas@telefonica.net)

## **PROGRAMA VIMUR (VIVIR EN MURCIA)**

Programa promovido por el Servicio de Relaciones Internacionales (S.R.I.) de la Universidad de Murcia.

El objetivo de este programa es el de facilitar la búsqueda de alojamiento a aquellos estudiantes que vienen a Murcia dentro de programas de movilidad internacional o que están inscritos en los cursos de español para extranjeros de esta Universidad.

## **BOLSA DE PISOS**

Oferta de la Universidad de Murcia para ayudar a buscar piso y alojamiento en la ciudad a los estudiantes. Se puede encontrar más información en: <http://www.um.es/sabio/busqueda-sabio-ba.php>.

### **III.2. COMEDORES**

#### **CAMPUS DE ESPINARDO:**

- Comedor Apartamentos Campus.
- Comedor Centro Social Universitario.
- Comedor Facultad de Economía y Empresa.

#### **CAMPUS DE MURCIA:**

- Comedor Colegio Mayor Azarbe.
- Comedor Oblatas.

### **III.3. ATENCIÓN MÉDICA**

#### *PERSONAS BENEFICIARIAS DEL SERVICIO.*

Podrán utilizar este Servicio todas las personas usuarias de los Campus (estudiantes, personal docente y de administración y servicios trabajadores de la Universidad y, en general, cualquier usuario).

#### *¿QUIÉNES DEBEN ACTUAR?*

Si el suceso o evento acaece en un edificio universitario, será el Jefe de la Conserjería o, en su defecto, el Auxiliar de Servicios, Conserje o persona que se encuentre en la Conserjería, el que inicie las actuaciones, sin perjuicio de dar cuenta al Decano, Director, Coordinador de Campus o responsable del Centro, según proceda.

Si el suceso se produce fuera de los edificios, deberá actuar el personal de Control de Accesos o la persona que atienda al accidentado o enfermo, que dará cuenta al responsable del edificio o Servicio más próximo.

La persona que actúe deberá realizar las secuencias que se establecen en el apartado 3 siguiente.

### *¿CÓMO SE DEBE ACTUAR?*

#### - CUANDO SE TRATE DE UNA ASISTENCIA MÉDICA:

A) Llamar a los teléfonos 0112 ó 0061 (indistintamente) si la llamada se efectúa desde cualquier teléfono interno de la Universidad, o a los teléfonos 112 ó 061 si la llamada es externa o a través de móvil.

La llamada será atendida por una teleoperadora que la derivará, al tratarse de una urgencia médica, al servicio correspondiente, constituido por un médico que, a la vista de la información que se le suministre sobre las circunstancias del suceso y condiciones del afectado, procederá a:

1) Si el caso es grave o lo precisa, enviar urgentemente una ambulancia con servicio médico que en breve espacio de tiempo llegará al lugar del suceso y adoptará las medidas oportunas que se requieran.

2) dar las instrucciones oportunas, a través de la línea telefónica, para atender al afectado, si el caso no es grave.

B) Para facilitar el acceso de la ambulancia al recinto universitario, la persona que haya iniciado las actuaciones anteriores, deberá avisar al SERVICIO DE VIGILANCIA y CONTROL DE ACCESOS del Campus correspondiente para que orienten a la ambulancia hasta el lugar del suceso.

- Campus de Espinardo: Teléfono 4205. Teléfonos Móviles. 2119 y 2106.

- Campus de La Merced: Teléfono 3333.

### *ACTUACIONES POSTERIORES AL SUCESO.*

La persona responsable que haya dirigido las actuaciones deberá remitir al Servicio de Prevención (Campus de Espinardo, Edificio C) un informe sucinto que contenga:

- Los datos personales del accidentado o enfermo, con indicación de su condición de estudiante, trabajador o persona ajena a la Universidad. Las circunstancias básicas del suceso motivo de la actuación.
- Cualquier otro dato que se considere conveniente.

En caso de duda o para cualquier aclaración, consultar con el personal del Servicio de Prevención siguiente:

- D. Santiago Pina (Diplomado Enfermería), Teléfono 7213.
- D. Juan Francisco Nicolás (Técnico Prevención), Teléfono 7538.
- D. Fernando Madrigal (Técnico Prevención), Teléfono 7536.

### *CUANDO SE TRATE DE UNA EMERGENCIA.*

En caso de incendio, inundación o cualquier otro tipo de siniestro, se llamará igualmente a los teléfonos indicados en el anteriormente, desde donde se procederá a enviar los efectivos que correspondan (bomberos, policías, etc.).

Se dará, asimismo, cuenta al Servicio de Vigilancia y Control de Accesos del Campus correspondiente, para orientar hacia el lugar del suceso a los servicios que acudan y al Servicio de Prevención para que coordine las actuaciones que sean precisas.

#### **III.4. INFRAESTRUCTURAS Y AYUDAS PARA ESTUDIANTES CON NECESIDADES ESPECIALES**

La Unidad de Apoyo a Estudiantes con Discapacidad dependiente del Servicio de Asesoramiento y Orientación Personal (SAOP), da soporte a los estudiantes universitarios con discapacidad física y sensorial que lo soliciten. Trata de garantizar la igualdad de condiciones con el resto de estudiantes y su integración en la Universidad de Murcia en todos los aspectos que afectan a la vida académica.

Por otra parte el SAOP dispone de programas específicos propios o en colaboración con otros servicios universitarios de evaluación y mejora de problemas y necesidades de carácter psicosocial en la Comunidad Universitaria.

Algunas de las actuaciones de esta unidad son:

- Asesoramiento psicológico, pedagógico y jurídico a los alumnos y profesores en aquellas cuestiones relacionadas con la discapacidad y los estudios universitarios.
- Formación específica dirigida a profesorado sobre las estrategias pedagógico-didácticas más adecuadas a utilizar en clase con presencia de alumnos con algún tipo de discapacidad y en función de las características de la misma.
- Acciones de sensibilización dirigidas a toda la comunidad universitaria con la finalidad de potenciar la plena integración del discapacitado no sólo en el contexto universitario sino en el conjunto de la sociedad.
- Asesoramiento sobre el uso y la adecuación de ayudas técnicas que faciliten y, en su caso posibiliten, el acceso normalizado al currículo académico universitario.
- Canalizar el voluntariado universitario con el fin de cubrir las necesidades de apoyo a los estudiantes con discapacidad mediante colaboraciones programadas con el Servicio Universitario de Voluntariado de la Universidad de Murcia.

#### **III.5. SEGUROS**

##### **SEGURO PARA PRÁCTICAS**

Todos los alumnos a la hora de matricularse (en la propia matrícula) pueden contratar un seguro adicional para prácticas externas, las realizadas fuera de los recintos de la Universidad de Murcia. El seguro tiene una amplia cobertura de accidentes y un coste muy reducido (entre 4 y 5 €).

Dada la gran cantidad de prácticas externas que se realizan en las titulaciones impartidas en la Facultad de Veterinaria, ES MUY RECOMENDABLE CONTRATARLO.

## **SEGURO ESCOLAR**

Están incluidos en el campo de aplicación del Seguro Escolar todos los estudiantes españoles menores de 28 años, que cursen estudios en España de:

- Estudios Universitarios de Grado Medio.
- Estudios Universitarios de Grado Superior.
- Estudios Universitarios de Doctorado.

Quedan, asimismo, incluidos en el ámbito protector de este seguro, los estudiantes nacionales de los Estados miembros de la Unión Europea y del Espacio Económico Europeo, y, en general, todos los estudiantes extranjeros residentes en las mismas condiciones que los españoles, siempre que cursen los citados estudios en España y hasta la edad de 28 años.

### **ACCIÓN PROTECTORA:**

El Seguro Escolar protege a sus beneficiarios contra determinadas contingencias que puedan sobrevenirles, otorgándoles las prestaciones que a continuación se indican:

#### **Por accidente escolar:**

Se entiende por tal, toda lesión corporal que sufra el asegurado con ocasión de actividades directa o indirectamente relacionadas con su condición de estudiante, incluidas las deportivas, asambleas, viajes de estudios, de prácticas o de "fin de carrera" y similares, siempre que estas actividades hayan sido organizadas o autorizadas por los Centros de Enseñanza.

Las prestaciones que comprende son: Asistencia médica y farmacéutica. Incluye, en su caso, internamiento sanatorial e intervención quirúrgica.

El estudiante tiene la facultad de elección de facultativo y centro sanatorial, si bien, en el caso de no tratarse de médico y sanatorio concertados donde los hubiere, el Seguro Escolar abonará las facturas según tarifas, corriendo a cargo del estudiante la posible diferencia, si la hubiese.

Indemnizaciones económicas por incapacidad: Incapacidad permanente y absoluta para los estudios ya iniciados: la indemnización oscila entre 150 pesetas y 600 €.

Gran invalidez para los estudios, quedando incapacitado para los actos más esenciales de la vida: pensión vitalicia de 1.450 € anuales.

Los gastos de desplazamiento que se originen como consecuencia de un accidente grave podrían ser a cargo del Seguro Escolar, si bien en este caso será el facultativo que atiende al estudiante quien deberá apreciar la urgencia.



Gastos de sepelio: Si el accidente produjese la muerte, se abonará a los familiares 30 € en concepto de gastos de sepelio. Si el accidente se hubiese producido en lugar distinto al de la residencia familiar, estos gastos pueden oscilar entre 30 y 120 €.

Además, si el estudiante fallecido tuviese a cargo esposa, hijos, ascendientes directos mayores de 65 años o incapacitados para todo trabajo, o hermanos menores de edad o incapacitados para todo trabajo, se concederá a éstos un capital de 300 €.

Prescripción: Las acciones para reclamar las prestaciones derivadas del accidente escolar prescriben al año de haberse producido el mismo.

#### **Por enfermedad:**

Las prestaciones que otorga son: Asistencia médica completa, incluida la hospitalización, y constituida por los servicios de: cirugía general, neuropsiquiatría, tuberculosis pulmonar y ósea y tocología.

El estudiante tiene la facultad de elección de facultativo y centro sanatorial, si bien, en el caso de no tratarse de médico y sanatorio concertados, el Seguro Escolar abonará las facturas según tarifas, corriendo a cargo del estudiante la posible diferencia, si la hubiere.

Asistencia farmacéutica completa en los casos de internamiento. En tratamiento ambulatorio, se abonará el 70% del importe de la misma, correspondiendo al beneficiario el abono del 30% restante.

Los gastos de sepelio se abonarán siempre que el afiliado víctima de enfermedad muera a consecuencia de la misma en los dos años siguientes a la fecha en que la contrajo y siempre que la imposibilidad de continuar los estudios haya durado hasta su muerte. Las cuantías son:

- Si la enfermedad produjese la muerte, se abonará a los familiares 30 € en concepto de gastos de sepelio.
- Si la muerte se hubiese producido en lugar distinto al de la residencia familiar, estos gastos pueden oscilar entre 30 y 120 €.

Además, si el estudiante fallecido tuviese a cargo esposa, hijos, ascendientes directos mayores de 65 años o incapacitados para todo trabajo, o hermanos menores de edad o incapacitados para todo trabajo, se concederá a éstos un capital de 300 €.

En determinados casos, se pueden otorgar prestaciones de fisioterapia, cobaltoterapia, radiumterapia, riñón artificial y radioterapia.

#### **Por infortunio familiar:**

La prestación por infortunio familiar tiene por objeto asegurar al estudiante la continuidad de sus estudios ya iniciados hasta el término normal de los cursos que componen su carrera.

Se concederá esta prestación en los siguientes casos:

- Fallecimiento del cabeza de familia.
- Ruina o quiebra familiar. En ningún caso, se entenderá como tal la insuficiencia permanente de recursos económicos para sufragar los estudios.

Las cuantías anuales de la prestación por infortunio familiar son:

- 86 € para estudiantes pertenecientes a familias no numerosas.
- 104 € para estudiantes pertenecientes a familias numerosas de primera categoría.
- 113 € para estudiantes pertenecientes a familias numerosas de segunda categoría.
- 130 € para estudiantes pertenecientes a familias numerosas de categoría de honor.

Se devengará desde el día 1 del mes siguiente a aquél en que se produjo el hecho causante. Se abonará durante el número de años que falten al beneficiario para acabar, normalmente y sin repetir curso, su carrera. En todo caso, la prestación se extinguirá cuando el beneficiario cumpla 28 años de edad.

#### **COMPATIBILIDAD:**

Es compatible con cualquier beca escolar.

#### **INCOMPATIBILIDADES:**

Las prestaciones del Seguro Escolar son incompatibles con cualesquiera otras prestaciones de idéntico contenido y derivadas de análogo riesgo de que pudieran ser beneficiarios los afiliados a aquél que, simultáneamente, se encuentren dados de alta en un régimen de Seguridad Social.

En tales casos, las prestaciones se recibirán del régimen de Seguridad Social correspondiente, abonando el Seguro Escolar la diferencia en más, si la hubiere.

#### **MÁS INFORMACIÓN:**

<http://www.seg-social.es/inss/>

Instituto Nacional de la Seguridad Social.  
Avda. Alfonso X El Sabio, 15 bajo. 30008 Murcia.  
Tel.: 968 279458.  
Fax: 968 279471.

### **III.6. BECAS**

Conjuntamente con las Becas y Ayudas que todos los años proponen los organismos oficiales como el Ministerio de Educación, la Universidad de Murcia y otras entidades en colaboración con ella conceden ayudas diversas para los estudiantes de pre y postgrado. Para más información consultar <http://www.um.es/alumnos/becas/index.php>.

### **III.7. INFRAESTRUCTURAS DEPORTIVAS**

La Universidad de Murcia cuenta con instalaciones tanto en el Campus de Espinardo, como en el casco urbano de la ciudad (Recinto Deportivo Universitario Zarandona, situado en el Barrio del Carmen, C/ Alcalde Juan López Somalo).

#### **INSTALACIONES DEPORTIVAS DEL CAMPUS DE ESPINARDO**

Localización: Campus Universitario de Espinardo. Zona Sur. Junto Facultad de Educación. Acceso por Autovía de Alicante (A-7) y por la carretera nacional Madrid-Murcia (N-301).

Instalaciones:

- Pabellón Universitario Polideportivo.
- Edificio de Usos Múltiples: Gimnasio Polideportivo, Sala Fitness, Sala de Aerobic, 2 pistas de Squash.
- Campo de Fútbol de hierba artificial: Fútbol-11, Fútbol-7 y Fútbol-5.
- Tres pistas Polideportivas.
- Cinco canchas de Tenis.
- Dos Frontones.

#### **INSTALACIONES DEPORTIVAS R.D.U. ZARANDONA**

Localización: C/ Juan López Somalo, s/n. Barrio del Carmen, Murcia.

Instalaciones: Superficie cubierta de 2.160 m<sup>2</sup> dotada de los siguientes espacios deportivos:

- Una pista de Fútbol Sala, Balonmano, Baloncesto o Tenis.
- Dos pistas de Voleibol, Baloncesto o Bádminton.

#### **INSTALACIONES DEPORTIVAS DE GESTIÓN MIXTA**

- Estadio de Atletismo "Monte Romero" (Campus de Espinardo) Pista de carreras de 400 m. y 8 calles, pasillos de longitud y triple, 4 fosos (doble sentido), pasillo de pértiga (3 doble sentido), círculos lanzamiento peso (2), jaulas mixta disco/martillo (2), pasillo de jabalina (2), zona interior de lanzamientos y campo de fútbol/rugby (70x102 m).
- Sala Fitness "Monte Romero" (situada en el interior del Estadio).