

**UNIVERSIDAD DE
MURCIA**



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

CURSO 2010-2011

FACULTAD DE VETERINARIA

ÍNDICE

I. INFORMACIÓN DEL TÍTULO	5
I.1. PRESENTACIÓN DEL TÍTULO Y OBJETIVOS	5
I.2. PERFILES DE INGRESO Y DE EGRESO Y SALIDAS PROFESIONALES	6
II. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS	8
II.1. TÍTULO QUE SE OTORGA	8
II.2. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN	8
RAMA	8
TIPO DE DOCENCIA	8
CICLO	8
FECHA DE IMPLANTACIÓN	8
DURACIÓN Y CRÉDITOS	8
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE	8
CUADRO DE MATERIAS	9
CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	11
ADAPTACIONES	11
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE	25
MOVILIDAD	25
PRÁCTICAS EXTERNAS	27
TRABAJO DE FIN DE GRADO	29
POSGRADO Y OTROS ESTUDIOS A LOS QUE DA ACCESO	33
III. ASIGNATURAS: GUÍAS DOCENTES	34
PRIMER CURSO: PRIMER CUATRIMESTRE	34
QUÍMICA I	35
BIOLOGÍA	43
MICROBIOLOGÍA	51
MATEMÁTICAS	61
ESTADÍSTICA	69
PRIMER CURSO: SEGUNDO CUATRIMESTRE	77
QUÍMICA II	78
ANÁLISIS QUÍMICO	86
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO	94
PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	104
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	111
SEGUNDO CURSO: ASIGNATURAS ANUALES	120
HIGIENE ALIMENTARIA	121
OPERACIONES BÁSICAS	131
SEGUNDO CURSO: PRIMER CUATRIMESTRE	142
BIOQUÍMICA I	143
QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS	150
BROMATOLOGÍA DESCRIPTIVA	157
PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALIMENTOS	165
SEGUNDO CURSO: SEGUNDO CUATRIMESTRE	172
BIOQUÍMICA II	173
BROMATOLOGÍA APLICADA	180
TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	190
BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS	198

I. INFORMACIÓN DEL TÍTULO

I.1. PRESENTACIÓN DEL TÍTULO Y OBJETIVOS

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, proporcionar los conocimientos relacionados con los sistemas y protocolos utilizados en la gestión de calidad, así como de los procedimientos de análisis de alimentos, materias primas, ingredientes y aditivos para llevar a cabo la evaluación y mejora de la calidad los mismos.
- ❑ En el ámbito de la seguridad alimentaria, exponer los peligros (químicos, biológicos y físicos) asociados a la producción, elaboración y distribución de los alimentos, analizando el riesgo asociado a los peligros identificados y conociendo las medidas de seguridad alimentaria encaminadas a garantizar que los alimentos sean seguros.
- ❑ En el ámbito del análisis de alimentos, estudiar los factores que determinan la composición bromatológica y la calidad sanitaria, así como las causas físico-químicas y biológicas del deterioro de los mismos.
- ❑ En el ámbito del procesado de alimentos, proporcionar conocimientos sobre los tratamientos tecnológicos aplicado a los diferentes grupos de alimentos, identificando los problemas asociados a lo largo de la cadena alimentaria desde la producción de las materias primas hasta su distribución, evaluando las transformaciones que puedan sufrir los productos y estableciendo mecanismos y herramientas de control de los diferentes procesos.
- ❑ Estudiar los factores que permiten un procesado tecnológico de los alimentos respetuoso con el medio ambiente, realizando una buena gestión de los residuos generados en las diferentes actividades industriales.
- ❑ En el ámbito del desarrollo e innovación de procesos y productos, conocer los principios a seguir en el diseño y elaboración de nuevos alimentos y procesos tecnológicos con el objetivo de satisfacer las necesidades del mercado, evaluando sus costes de producción, riesgos medioambientales y la aceptabilidad por parte de los consumidores.
- ❑ En el ámbito de la restauración colectiva, proporcionar los conocimientos necesarios para saber gestionar servicios de restauración colectiva, garantizando la calidad y

seguridad alimentaria de los alimentos gestionados y evaluando la adecuación de la dieta a los diferentes colectivos.

- En el ámbito de la nutrición comunitaria y salud pública, estudiar los principios que se deben seguir en las actividades de promoción de la salud a través de la alimentación, tanto a nivel individual y colectivo, contribuyendo a la educación nutricional de la población mediante la promoción del consumo racional de alimentos.
- En el ámbito de la salud pública, proporcionar suficiente información que le permitan realizar estudios epidemiológicos de observación y experimentales, evaluando críticamente los resultados e identificando los factores de riesgo y preventivos.
- En el ámbito de la comercialización, comunicación y marketing, estudiar los principios que rigen las actividades de publicidad y marketing, para poder realizar la presentación y etiquetado de los productos alimenticios.
- En el ámbito de la asesoría legal, científica y técnica, proporcionar los conocimientos sobre los diferentes organismos internacionales, europeos y nacionales reguladores de la ordenación alimentaria así como de la legislación alimentaria para poder elaborar e interpretar informes y expedientes administrativos.

I.2. PERFILES DE INGRESO Y DE EGRESO Y SALIDAS PROFESIONALES

PERFIL DE INGRESO

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 los 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, las personas 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 las que más se aproximan a los conocimientos previos más idóneos para los futuros estudiantes de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, aunque en ambos casos se detectan lagunas en la formación.

Considerando las generalidades y antecedentes expuestos, el requisito mínimo para el acceso a las enseñanzas oficiales del Grado de Veterinaria por la Universidad de Murcia será estar en posesión del título de bachiller o equivalente, y la superación de la prueba a la que se refiere el artículo 42 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, modificada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente, tal y como indica el artículo 14 del RD 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

PERFIL DE EGRESO

La formación universitaria de estos graduados debe responder correctamente a los **perfiles específicos más útiles para la sociedad, integrando el conocimiento científico básico** clásico con el generado más recientemente, preparando a los estudiantes de ciencias de la alimentación para incorporar a sus conocimientos y capacidades los progresos científicos que se vayan produciendo en las nuevas "ciencias alimentarias".

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

SALIDAS PROFESIONALES

Las actuales salidas profesionales del Científico y Tecnólogo de Alimentos son::

- Directores de Producción de industrias alimentarias
- Dirección y Control de compras en industrias alimentarias
- Responsable de calidad en industrias alimentarias
- Auditores de calidad
- Técnico de Salud Pública
- Técnico de Control de Calidad
- Técnico de empresas de distribución
- Directores de Laboratorio de análisis de alimentos
- Inspectores de Salud Pública
- Técnico Superior de Control de Alimentos
- Técnico Superior de Laboratorio
- 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

II. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

II.1. TÍTULO QUE SE OTORGA

GRADUADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

II.2. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

RAMA

Ciencias

TIPO DE DOCENCIA

Presencial.

CICLO

Primer Ciclo (Grado).

FECHA DE IMPLANTACIÓN

Curso 2009-2010.

DURACIÓN Y CRÉDITOS

4 CURSOS. 240 créditos ECTS.

CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE

FACULTAD DE VETERINARIA

Campus de Espinardo

30100-Murcia

Teléfonos: 868883904 y 868884799

Fax: 868884147

e-mail: decanato.veterinaria@um.es

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

CUADRO DE MATERIAS

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
CIENCIA DE LOS ALIMENTOS	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
SEGURIDAD ALIMENTARIA	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
NUTRICIÓN Y SALUD	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	

GESTIÓN Y CALIDAD	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
TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	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
PRACTICAS EXTERNAS	Practicum	8	12	Obligatoria
TRABAJO FIN DE GRADO	Trabajo fin de grado	8	6	Obligatoria

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Curso académico	Implantación del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	Extinción de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
2009-10	1º curso	
2010-11	2º curso	1º curso
2011-12	3º curso	2º curso (extinción completa)
2012-13	4º curso	4º curso

ADAPTACIONES

A continuación se exponen las Tablas de Adaptación entre la Licenciatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y el Grado. Las Tablas de Adaptación se presentan de acuerdo a la titulación de la Universidad de Murcia en la que el alumno ha realizado el primer ciclo de acceso a la licenciatura de 2º ciclo.

TABLA DE ADAPTACIÓN A APLICAR A ESTUDIANTES DEL PLAN 2001 DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1º CICLO VETERINARIA, Plan 2001) AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Cód.	Asignatura/s de origen	Cód.	Asignatura/s de destino
00AQ	Química	1698	Química I
0DS	Química Orgánica	1703	Química II
00AK	Biología Animal y Vegetal	1699	Biología
00AP	Matemáticas	1700	Estadística
00AX	Microbiología	1701	Microbiología
06W2	Producción de materias primas	1705	Producción de materias primas
0DJ	Análisis Químico	1704	Análisis Químico
0DN	Ingeniería Química	1706	Fundamentos de ingeniería química
06W5	Operaciones básicas	1716	Operaciones básicas
00AL	Bioquímica	1707 1708	Bioquímica I Bioquímica II

00AV 00AS	Fisiología Animal Citología e Histología	1702	Estructura y función del cuerpo humano
06W3	Química y Bioquímica de los alimentos	1709	Química de los alimentos
05W8	Bromatología descriptiva	1710	Bromatología descriptiva
08W7 07W6	Técnicas de análisis de alimentos Características organolépticas y evaluación sensorial de los alimentos	1712	Técnicas de análisis de alimentos
05W9	Bromatología aplicada	1713	Bromatología aplicada
06W1	Higiene alimentaria	1715	Higiene alimentaria
06W9	Toxicología alimentaria	1717	Toxicología alimentaria
06W8	Dietética y Nutrición	1719 1720	Nutrición Dietética
06W7	Alimentación y cultura	1721	Alimentación y cultura
06W4	Salud Pública	1729	Salud Pública
06W0	Economía y Gestión de la empresa alimentaria	1722	Gestión de la empresa alimentaria
07W0	Normalización y legislación alimentaria	1723	Normalización y legislación alimentaria
07W8	Comercialización de productos alimentarios	1731	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos
06W6	Maduración y tratamiento post-recolección	1724	Fisiología y tratamiento poscosecha
07W1	Tecnología de los alimentos	1725	Tecnología alimentaria I
07W1	Tecnología de los alimentos	1726	Tecnología alimentaria II
07W4	Industrias cárnicas	1727	Industrias alimentarias I
07W2	Conservas vegetales y zumos	1728	Industrias alimentarias II
07W3 08W8	Enología Tecnología de aceite y grasas	1732	Industrias alimentarias III
09W0	Tecnología de la leche y productos derivados	1733	Industrias alimentarias IV
03AM	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	1738	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados

07W7	Comedores colectivos. Diseño de dietas	1739	Restauración colectiva
08W1	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	1740	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos
08W4	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	1741	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia
07W9	Dirección estratégica	1744	Dirección estratégica y creación de empresas
08W0	Enzimas en la industria alimentaria	1746	Biotecnología alimentaria
08X8	Practicum	1734	Practicum

Asignaturas del grado que no tienen correspondencia en el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (1º ciclo Veterinaria).

Cód.	Asignatura Obligatorias
1697	Matemáticas
1711	Propiedades físicas de los alimentos
1718	Análisis de riesgos en la industria alimentaria
1730	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria
1735	Trabajo fin de grado
Cod	Asignatura Optativas
1736	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos
1737	Pimentón y otras especias. Composición y calidad
1742	Alimentos funcionales y nutrigenómica
1743	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados
1745	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano
1747	Tecnología culinaria

TABLA DE ADAPTACIÓN A APLICAR A ESTUDIANTES DEL PLAN 2001 DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1° CICLO BIOLOGÍA, Plan 1999) AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Cód.	Asignatura/s de origen	Cód.	Asignatura/s de destino
07B9	Matemáticas	1697	Matemáticas
08B0 ODL	Química Fisico-química	1698 1703	Química I Química II
07B6 07B7 08B1	Botánica Citología e Histología Vegetal y Animal Zoología	1699	Biología
07B5	Bioestadística	1700	Estadística
08B7	Microbiología	1701	Microbiología
06W2	Producción de materias primas	1705	Producción de materias primas
ODJ	Análisis Químico	1704	Análisis Químico
ODN	Ingeniería Química	1706	Fundamentos de ingeniería química
06W5	Operaciones básicas	1716	Operaciones básicas
08B4	Bioquímica	1707	Bioquímica I
08B4	Bioquímica	1708	Bioquímica II
04C4	Fisiología Animal	1702	Estructura y función del cuerpo humano
06W3	Química y Bioquímica de los alimentos	1714	Química de los alimentos
05W8	Bromatología descriptiva	1710	Bromatología descriptiva
08W7 07W6	Técnicas de análisis de alimentos Características organolépticas y evaluación sensorial de los alimentos	1712	Técnicas de análisis de alimentos
05W9	Bromatología aplicada	1713	Bromatología aplicada
06W1	Higiene alimentaria	1715	Higiene alimentaria

06W9	Toxicología alimentaria	1717	Toxicología alimentaria
06W8	Dietética y Nutrición	1719 1720	Nutrición Dietética
06W7	Alimentación y cultura	1721	Alimentación y cultura
06W4	Salud Pública	1729	Salud Pública
06W0	Economía y Gestión de la empresa alimentaria	1722	Gestión de la empresa alimentaria
07W0	Normalización y legislación alimentaria	1723	Normalización y legislación alimentaria
07W8	Comercialización de productos alimentarios	1731	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos
06W6	Maduración y tratamiento post-recolección	1724	Fisiología y tratamiento poscosecha
07W1	Tecnología de los alimentos	1725	Tecnología alimentaria I
07W1	Tecnología de los alimentos	1726	Tecnología alimentaria II
07W4	Industrias cárnicas	1727	Industrias alimentarias I
07W2	Conservas vegetales y zumos	1728	Industrias alimentarias II
07W3 08W8	Enología Tecnología de aceite y grasas	1732	Industrias alimentarias III
09W0	Tecnología de la leche y productos derivados	1733	Industrias alimentarias IV
03AM	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	1738	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados
07W7	Comedores colectivos. Diseño de dietas	1739	Restauración colectiva
08W1	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	1740	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos
08W4	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	1741	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia
07W9	Dirección estratégica	1744	Dirección estratégica y creación de empresas
08W0	Enzimas en la industria alimentaria	1746	Biotecnología alimentaria
08X8	Practicum	1734	Practicum

		1735	Trabajo fin de grado

Asignaturas del grado que no tienen correspondencia en el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (1° ciclo Biología).

Cód.	Asignatura Obligatorias
1711	Propiedades físicas de los alimentos
1718	Análisis de riesgos en la industria alimentaria
1730	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria
1735	Trabajo fin de grado
Cod	Asignatura Optativas
1736	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos
1737	Pimentón y otras especias. Composición y calidad
1742	Alimentos funcionales y nutrigenómica
1743	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados
1745	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano
1747	Tecnología culinaria

TABLA DE ADAPTACIÓN A APLICAR A ESTUDIANTES DEL PLAN 2001 DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1° CICLO QUÍMICA, Plan 2000) AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Cód.	Asignatura/s de origen	Cód.	Asignatura/s de destino
03V4	Matemáticas	1697	Matemáticas
03V6	Química Inorgánica	1698	Química I
04V3	Química Orgánica	1703	Química II

04V5	Biología	1699	Biología
0DQ	Microbiología	1701	Microbiología
06W2	Producción de materias primas	1705	Producción de materias primas
03V5	Química Analítica	1704	Análisis Químico
04V1	Ingeniería Química	1706	Fundamentos de ingeniería química
06W5	Operaciones básicas	1716	Operaciones básicas
03V9	Bioquímica	1707	Bioquímica I
03V9	Bioquímica	1708	Bioquímica II
04V6	Biología Molecular		
0DM	Fisiología	1702	Estructura y función del cuerpo humano
06W3	Química y Bioquímica de los alimentos	1714	Química de los alimentos
05W8	Bromatología descriptiva	1710	Bromatología descriptiva
08W7	Técnicas de análisis de alimentos	1712	Técnicas de análisis de alimentos
07W6	Características organolépticas y evaluación sensorial de los alimentos		
05W9	Bromatología aplicada	1713	Bromatología aplicada
06W1	Higiene alimentaria	1715	Higiene alimentaria
06W9	Toxicología alimentaria	1717	Toxicología alimentaria
06W8	Dietética y Nutrición	1719 1720	Nutrición Dietética
06W7	Alimentación y cultura	1721	Alimentación y cultura
06W4	Salud Pública	1729	Salud Pública
06W0	Economía y Gestión de la empresa alimentaria	1722	Gestión de la empresa alimentaria
07W0	Normalización y legislación alimentaria	1723	Normalización y legislación alimentaria
07W8	Comercialización de productos alimentarios	1731	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos
06W6	Maduración y tratamiento post-	1724	Fisiología y tratamiento

	recolección		poscosecha
07W1	Tecnología de los alimentos	1725	Tecnología alimentaria I
07W1	Tecnología de los alimentos	1726	Tecnología alimentaria II
07W4	Industrias cárnicas	1727	Industrias alimentarias I
07W2	Conservas vegetales y zumos	1728	Industrias alimentarias II
07W3	Enología	1732	Industrias alimentarias III
08W8	Tecnología de aceite y grasas		
09W0	Tecnología de la leche y productos derivados	1733	Industrias alimentarias IV
03AM	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	1738	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados
07W7	Comedores colectivos. Diseño de dietas	1739	Restauración colectiva
08W1	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	1740	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos
08W4	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	1741	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia
07W9	Dirección estratégica	1744	Dirección estratégica y creación de empresas
08W0	Enzimas en la industria alimentaria	1746	Biotecnología alimentaria
08X8	Practicum	1734	Practicum

Asignaturas del grado que no tienen correspondencia en el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (1º ciclo Químicas).

Cód.	Asignatura Obligatorias
1700	Estadística
1711	Propiedades físicas de los alimentos
1718	Análisis de riesgos en la industria alimentaria
1730	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria
1735	Trabajo fin de grado

Cod	Asignatura Optativas
1736	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos
1737	Pimentón y otras especias. Composición y calidad
1742	Alimentos funcionales y nutrigenómica
1743	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados
1745	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano
1747	Tecnología culinaria

TABLA DE ADAPTACIÓN A APLICAR A ESTUDIANTES DEL PLAN 2001 DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1º CICLO MEDICINA Plan 2001 modificado BOE 12/05/2007) AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Cód.	Asignatura/s de origen	Cód.	Asignatura/s de destino
ODP	Matemáticas	1697	Matemáticas
ODR ODL	Química Inorgánica Química Orgánica Físico-química	1698 1703	Química I Química II
03Z8 04Z1	Evolución y adaptación del organismo humano al medio ambiente Biología celular, Histología y Embriología humana	1699	Biología
03Z9	Bioestadística	1700	Estadística
06Z3	Microbiología	1701	Microbiología
06W2	Producción de materias primas	1705	Producción de materias primas
ODJ	Análisis Químico	1704	Análisis Químico
ODN	Ingeniería química	1706	Fundamentos de ingeniería química
06W5	Operaciones básicas	1716	Operaciones básicas
04Z4	Bioquímica y Biología molecular	1707	Bioquímica I

04Z4	Bioquímica y Biología molecular	1708	Bioquímica II
05Z5	Fisiología humana	1702	Estructura y función del cuerpo humano
06W3	Química y Bioquímica de los alimentos	1709	Química de los alimentos
05W8	Bromatología descriptiva	1710	Bromatología descriptiva
08W7 07W6	Técnicas de análisis de alimentos Características organolépticas y evaluación sensorial de los alimentos	1712	Técnicas de análisis de alimentos
05W9	Bromatología aplicada	1713	Bromatología aplicada
06W1	Higiene alimentaria	1715	Higiene alimentaria
06W9	Toxicología alimentaria	1717	Toxicología alimentaria
06W8	Dietética y Nutrición	1719 1720	Nutrición Dietética
06W7	Alimentación y cultura	1721	Alimentación y cultura
06W4	Salud Pública	1729	Salud Pública
06W0	Economía y Gestión de la empresa alimentaria	1722	Gestión de la empresa alimentaria
07W0	Normalización y legislación alimentaria	1723	Normalización y legislación alimentaria
07W8	Comercialización de productos alimentarios	1731	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos
06W6	Maduración y tratamiento post-recolección	1724	Fisiología y tratamiento poscosecha
07W1	Tecnología de los alimentos	1725	Tecnología alimentaria I
07W1	Tecnología de los alimentos	1726	Tecnología alimentaria II
07W4	Industrias cárnicas	1727	Industrias alimentarias I
07W2	Conservas vegetales y zumos	1728	Industrias alimentarias II
07W3 08W8	Enología Tecnología de aceite y grasas	1732	Industrias alimentarias III
09W0	Tecnología de la leche y productos derivados	1733	Industrias alimentarias IV

03AM	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	1738	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados
07W7	Comedores colectivos. Diseño de dietas	1739	Restauración colectiva
08W1	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	1740	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos
08W4	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	1741	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia
07W9	Dirección estratégica	1744	Dirección estratégica y creación de empresas
08W0	Enzimas en la industria alimentaria	1746	Biotecnología alimentaria
08X8	Practicum	1734	Practicum

Asignaturas del grado que no tienen correspondencia en el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (1º ciclo Medicina).

Cód.	Asignatura Obligatorias
1711	Propiedades físicas de los alimentos
1718	Análisis de riesgos en la industria alimentaria
1730	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria
1735	Trabajo fin de grado
Cod	Asignatura Optativas
1736	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos
1737	Pimentón y otras especias. Composición y calidad
1742	Alimentos funcionales y nutrigenómica
1743	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados
1745	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano
1747	Tecnología culinaria

TABLA DE ADAPTACIÓN A APLICAR A ESTUDIANTES DEL PLAN 2001 DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1° CICLO INGENIERO QUÍMICO, Plan 1999) AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Cód.	Asignatura/s de origen	Cód.	Asignatura/s de destino
00J1	Cálculo diferencial e integral	1697	Matemáticas
00J2	Álgebra		
00J4	Química Inorgánica	1698	Química I
00J5	Química Orgánica	1703	Química II
00J3	Estadística	1700	Estadística
0DQ	Microbiología	1701	Microbiología
06W2	Producción de materias primas	1705	Producción de materias primas
01J2	Química analítica	1704	Análisis Químico
00J6	Operaciones básicas de la ingeniería química	1706	Fundamentos de ingeniería química
06W5	Operaciones básicas	1716	Operaciones básicas
02J3	Bioquímica	1707	Bioquímica I
0DM	Fisiología	1702	Estructura y función del cuerpo humano
06W3	Química y Bioquímica de los alimentos	1709	Química de los alimentos
05W8	Bromatología descriptiva	1710	Bromatología descriptiva
08W7	Técnicas de análisis de alimentos	1713	Técnicas de análisis de alimentos
07W6	Características organolépticas y evaluación sensorial de los alimentos		
05W9	Bromatología aplicada	1715	Bromatología aplicada
06W1	Higiene alimentaria	1717	Higiene alimentaria
06W9	Toxicología alimentaria	1719 1720	Toxicología alimentaria
06W8	Dietética y Nutrición	1729	Nutrición Dietética

06W7	Alimentación y cultura	1722	Alimentación y cultura
06W4	Salud Pública	1723	Salud Pública
06W0	Economía y Gestión de la empresa alimentaria	1731	Gestión y calidad en la empresa alimentaria
07W0	Normalización y legislación alimentaria	1724	Normalización y legislación alimentaria
07W8	Comercialización de productos alimentarios	1726	Marketing y comportamiento del consumidor de alimentos
06W6	Maduración y tratamiento post-recolección	1727	Fisiología y tratamiento poscosecha
07W1	Tecnología de los alimentos	1728	Tecnología alimentaria I
07W1	Tecnología de los alimentos	1732	Tecnología alimentaria II
07W4	Industrias cárnicas	1733	Industrias alimentarias I
07W2	Conservas vegetales y zumos	1702	Industrias alimentarias II
07W3	Enología	1709	Industrias alimentarias III
08W8	Tecnología de aceite y grasas		
09W0	Tecnología de la leche y productos derivados	1710	Industrias alimentarias IV
03AM	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados	1738	Vida comercial de los alimentos y sus elaborados
07W7	Comedores colectivos. Diseño de dietas	1739	Restauración colectiva
08W1	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos	1740	Evaluación de la seguridad toxicológica de los alimentos
08W4	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia	1741	Hábitos alimentarios en la Región de Murcia
07W9	Dirección estratégica	1744	Dirección estratégica y creación de empresas
08W0	Enzimas en la industria alimentaria	1746	Biotecnología alimentaria
08X8	Practicum	1734	Practicum

Asignaturas del grado que no tienen correspondencia en el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (1° ciclo Ingeniero Químico).

Cód.	Asignatura Obligatorias
1699	Biología
1711	Propiedades físicas de los alimentos
1708	Bioquímica II
1718	Análisis de riesgos en la industria alimentaria
1730	Gestión de la contaminación en la industria alimentaria
1735	Trabajo fin de grado
Cod	Asignatura Optativas
1736	Biología molecular aplicada a la ciencia de los alimentos
1737	Pimentón y otras especias. Composición y calidad
1742	Alimentos funcionales y nutrigenómica
1743	Estrategias de innovación y desarrollo de alimentos elaborados
1745	Avances en Procesos Tecnológicos de Control Microbiano
1747	Tecnología culinaria

ADAPTACIÓN DE LICENCIADOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS AL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

En este caso, para convertirse en Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, los Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos sólo deberán cursar la asignatura TRABAJO DE FIN DE GRADO.

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

Español, los estudiantes deberán cursar una asignatura en inglés y realizar parte del trabajo de Fin de Grado también en inglés, para adquirir la competencia transversal de la Universidad de Murcia que hace referencia a ese aspecto.

MOVILIDAD

La Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia tiene desarrollado un Sistema de Garantía Interno de Calidad que se enmarca en el Programa AUDIT de la ANECA. Como parte común del Sistema aparece documentado el Procedimiento de Movilidad que incluye un desarrollo específico para los alumnos del Centro y alumnos de acogida procedentes de otras universidades. Hay que señalar que la Universidad cuenta, desde el curso 2002-2003, con una normativa propia de movilidad aprobada en Junta de Gobierno de 23 de mayo de 2003 que garantiza el reconocimiento automático de las materias cursadas en programas de movilidad, <http://www.um.es/estudios/normas-academicas/reconocimiento-movilidad/index.php>

Las materias básicas, se ha optado por estructurarlas en asignaturas de 6 créditos, para facilitar las movilidad. Asimismo, las materias que constiuyen el resto del grado, se han articulado en unidades múltiplo de 6, todo ello facilita la orgaización de la docencia en semestres.

La Titulación ha establecido que se puedan emplear créditos correspondientes a cualquier materia en los correspondientes compromisos de Reconocimiento Académico para la movilidad de estudiantes en el marco del Programa Erasmus, tanto para los estudiantes propios de la Universidad de Murcia como para los de acogida procedentes de otras universidades. El mismo mecanismo se sigue para los programas de movilidad nacional, SÉNECA-SICUE, y con el programa de movilidad e intercambio con América Latina, ILA.

Este mecanismo es válido, incluso para las Practicum y el Trabajo de Fin de Grado, si bien en este caso será preciso acordar por ambas partes (la Universidad de Murcia y la de acogida de nuestros alumnos), la modalidad y estructura del trabajo y las competencias a valorar.

En las Tablas siguientes aparecen las plazas de movilidad bidireccional que la titulación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos oferta para el curso 2010-11.

Programa SOCRATES-ERASMUS:

- UNIVERSITÉ MONTPELLIER II. (I.S.I.M.)
<http://www.univ-montp2.fr/>; País; Francia (Plazas; 1; Meses; 6)
- CORVINUS UNIVERSITY OF BUDAPEST
<http://www.uni-corvinus.hu/>; País; Hungría (Plazas; 2; Meses; 9)
- UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE, MILANO; País; Italia (Plazas; 1; Meses; 3)
- KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
<http://www.ktu.lt/>; País; Lituania (Plazas; 1; Meses; 6)
- VAN HALL INSTITUUT
www.vhall.nl; País; Paises Bajos (Plazas; 1; Meses; 5)

- UNIWERSYTET WARMISKO-MAZURSKI OISZTYNIE
<http://www.uwm.edu.pl/>; País; Polonia (Plazas; 1; Meses; 5)
- UNIVERSIDADE DO PORTO
<http://www.up.pt/>; País; Portugal (Plazas; 1; Meses; 6)
- CLUJ-NAPOCA UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE
<http://www.usamvcluj.ro/>; País; Rumania (Plazas; 1; Meses; 6)
- RUG- UNIVERSITEIT GENT; País, Bélgica (Plazas 2; Meses;9)
<http://www.ugent.be>
- VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL; País, Bélgica (Plazas 2; Meses;6)
<http://www.vub.ac.be>
- AGRICULTURAL UNIVERSITY PLOVDIV; País, Bulgaria (Plazas 1; Meses;6)
<http://www.au-plovdiv.bg>

Programa SENECA-SICUE:

- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE BARCELONA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE BURGOS (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE CORDOBA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE GRANADA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE LEON (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE SANTIAGO (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE VIGO (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA (Plazas: 2; Meses: 9)
- UNIVERSIDAD DE VALENCIA (Plazas: 2; Meses: 9)

Programa ILA:

- UNIVERSIDAD LA HABANA (CUBA) (Plazas 1; Meses 6).

Con respecto a otros programas de movilidad específicos que se establezcan, se hará un especial seguimiento en el reconocimiento de estudios atendiendo a la adquisición de competencias vinculadas con el ejercicio profesional, afectando también al Practicum y a los Trabajo de Fin de Grado, si bien bajo una supervisión acordada entre la Universidad de Murcia y la institución de acogida.

Un mecanismo que facilita la movilidad es la obligación que tiene cualquier estudiante de la Universidad de Murcia de adquirir la competencia de un segundo idioma, que ha de ser uno de los oficiales de la UE, particularmente el inglés. Esta obligación deriva de la asunción de la competencia: *Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés*, que puede evaluarse de diferentes modos a

elegir por los Centros: mediante la impartición y evaluación en inglés de una asignatura de la segunda mitad del Grado, o a través de la realización y defensa en inglés de parte del Trabajo de Fin de Grado. Para el caso de estudiantes de la Universidad de Murcia que participen en programas de movilidad internacional, será obligado que incluyan en su compromiso de Reconocimiento Académico una asignatura de este tipo (de al menos 6 créditos ECTS), o bien el Trabajo de Fin de Grado.

Por último, la decisión de estructurar el Título en materias, dota al Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la conveniente flexibilidad para adaptarse a las circunstancias cambiantes de su entorno sin renunciar para ello a la organización general del Título sometida a verificación ni, por lo tanto, a la suma coherente de competencias y conocimientos. Se atiende así, a las observaciones hechas en el apartado 2.3 del Comunicado de Londres: *Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: respondiendo a los retos del mundo globalizado (18 de mayo de 2007)*.

Para procurar la mejor coordinación y seguimiento de la docencia de las enseñanzas de este título de Grado se han arbitrado los siguientes mecanismos tendentes a evitar solapamientos y lagunas de contenidos, vigilar el cumplimiento de los cronogramas y demás funciones en consonancia con el Sistema de Garantía y Calidad (SGIC) del Centro, tal y como se expone en el bloque 9 de este documento de Plan de Estudios: un Vicedecano responsable de coordinar la docencia del título; un Coordinador para cada curso y una Comisión Docente.

Por lo que hace referencia al sistema de calificaciones, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003, los resultados individuales obtenidos por los alumnos se calificarán en función de la una escala numérica que va de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: de 0,0 a 4,9: Suspenso; de 5,0 a 6,9: Aprobado; de 7,0 a 8,9: Notable; de 9,0 a 10: Sobresaliente.

PRÁCTICAS EXTERNAS.

¿QUIÉN PUEDE REALIZAR PRÁCTICAS EXTERNAS?

Aquellos alumnos que estén en la segunda parte del Plan de Estudios.

¿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: Con y Sin dotación económica.

1) Con dotación económica: Dentro de esta apartado se diferencia a su vez dos clases:

A. *Becas rurales:* Son prácticas financiadas por Cajamurcia para realizar una formación en actividades profesionales preferentemente del sector de administración y servicios relacionados con la titulación.

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.

2) Sin dotación económica. Estas prácticas se pueden realizar en Centros, Empresas, Organismos o Instituciones, sin que estén sometidas a las condiciones y restricciones anteriores, por tanto, éstas sí pueden ser realizadas fuera de la Región de Murcia.

¿CUÁNDO DEBO SOLICITAR LA PRÁCTICA?

El orden de publicación de estas prácticas suele ser:

1º Becas rurales.

2º CROEM.

3º Prácticas de verano no remuneradas.

Es intención del Decanato convocarlas al principio del segundo trimestre del curso y que los estudiantes 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.

Más información: <http://www.um.es/coie/>

TRABAJO DE FIN DE GRADO: REGLAMENTO POR EL QUE SE REGULAN LOS TRABAJOS DE FIN DE GRADO Y DE FIN DE MÁSTER EN LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Preámbulo

El RD 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, indica que para la obtención de cualquier título de Grado el estudiante tiene que elaborar y defender un Trabajo Fin de Grado (en adelante TFG), orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título. Asimismo establece que las enseñanzas oficiales de Máster concluyen con la elaboración y defensa pública de un Trabajo de Fin de Máster (en adelante TFM).

Este Reglamento tiene como objeto unificar criterios y procedimientos en torno a la elaboración y defensa de los TFG y TFM, estableciendo una homogeneidad básica en la organización y evaluación que garantice la igualdad de derechos y deberes para el conjunto de estudiantes de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación y desarrollo

1. Este reglamento establece las directrices generales relacionadas con la definición, elaboración, tutela, presentación, defensa, evaluación y gestión administrativa de los TFG/TFM en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.
2. Respecto a los TFG, la Comisión de Ordenación Docente, o la que la sustituya, desarrollará una normativa, que elevará para su aprobación a la Junta de Facultad, sobre el trabajo a desarrollar: normas de estilo, extensión y estructura, procedimiento de lectura, idioma/s en el que se debe defender el trabajo, criterios de evaluación, duración máxima de la defensa, etc.
3. Por lo que hace referencia a los TFM, serán sus Comisiones Académicas las que propongan a la Juntas de Facultad para su aprobación, una normativa similar a la que se hace referencia en el punto anterior.
4. La Comisión de Ordenación Docente, o la que la sustituya, será la encargada de coordinar y supervisar todo el proceso de realización del TFG/TFM y velar por la calidad y el nivel de exigencia que han de reunir estos trabajos.
5. Toda la información relativa al desarrollo del TFG/TFM deberá figurar en la Web del Centro, en la Guía y en un tablón habilitado a tal efecto, debiendo actualizarse de forma que se reflejen los procedimientos establecidos en este Reglamento y en sus desarrollos.

Artículo 2. Características del TFG/TFM

1. El TFG/TFM es un trabajo autónomo del estudiante, que se deberá elaborar, presentar y defender de forma individual y pública.

2. Siempre se desarrollará bajo la supervisión de un/a tutor/a, cuya función será orientar su elaboración y preparar el correspondiente informe previo a su defensa.
3. El TFG/TFM permite al estudiante mostrar de forma integrada contenidos formativos y la adquisición de las competencias adquiridas asociadas a la titulación.
4. El TFG/TFM podrá contemplar distintas modalidades, tanto experimentales como académicas en todas sus vertientes, según los diferentes aspectos relacionados con los títulos de grado, y según la orientación profesional y/o investigadora en el caso de los másteres.
5. La realización del TFG/TFM podrá contemplar, cuando así lo estipulen los planes de estudio, la asistencia a seminarios u otro tipo de actividades presenciales específicas y relacionadas con dicho trabajo.

Artículo 3. Tutela del TFG/TFM

1. El TFG/TFM estará siempre supervisado por un/a tutor/a académico/a, asignado por la Comisión de Ordenación Docente como se indica en el artículo 6.1 de este reglamento. Deberá ser docente de la titulación, y, en el caso de los TFG, deberá pertenecer a las áreas de conocimiento a las que está adscrita la asignatura. Deberá asistir y orientar al estudiante en la elaboración y desarrollo del trabajo, observar que se cumplen los requisitos propuestos y emitir un informe y evaluación del TFG/TFM que haya tutelado.
2. Se podrá contemplar la participación de un cotutor, que no tendrá que cumplir el requisito antedicho de ser docente del título o áreas de conocimiento, y que podrá incluso no ser docente universitario en el caso de que el TFG/TFM se haya desarrollado en el marco de Prácticas Externas regladas.
3. Los departamentos vinculados a la docencia del TFG/TFM tendrán la obligación de proponer y establecer las tutelas suficientes para que quede plenamente cubierta la docencia de los TFG/TFM en los términos en los que señala el artículo 6.2 de este reglamento.

Artículo 4. Reconocimiento de la actividad docente del TFG/TFM

1. La actividad que para el profesorado genera el TFG/TFM está constituida por dos actuaciones diferenciadas: la tutela y la participación en tribunales evaluadores.
2. La tutela de cada TFG supondrá para el docente un reconocimiento de 0,2 créditos lineales, a los que se sumará 0,1 por cada 6 ECTS que tenga el TFG en su haber. En cuanto al TFM, supondrá para el docente un reconocimiento de 0,5 créditos lineales, a los que se sumará 0,1 por cada 6 ECTS que tenga el TFM en su haber. En caso de cotutoría los créditos deberán ser distribuidos entre los profesores que ejerzan la misma, salvo que sean ajenas a la Universidad de Murcia.
3. La participación del docente en tribunal/es de evaluación se computará reconociendo 0,033 créditos por cada TFG/TFM evaluado.

4. A cada docente se le reconocerá un máximo de 3 créditos por tutela y otro máximo de 3 créditos por participación en tribunales evaluadores.
5. Todos los reconocimientos docentes señalados en este artículo se reconocerán en el curso académico siguiente a aquel en el que se realice la defensa del TFG/TFM.

Artículo 5. Tribunal Evaluador

1. Para cada curso académico, antes de que se inicie éste, y a propuesta de la Comisión de Ordenación Docente, la Junta de Facultad nombrará para cada Grado un Tribunal Evaluador de los TFG por cada 50 alumnos de nueva matrícula en la asignatura. Con los mismos plazos, para cada Máster será su Comisión Académica la que proponga un único tribunal que habrá de evaluar los TFM, que también deberá ser aprobados por la Junta de Centro.
2. Cada Tribunal estará compuesto por tres personas, con sus correspondientes suplentes, que deben impartir docencia en la titulación correspondiente, aunque, excepcionalmente, y por causas justificadas, puede tratarse de profesorado de otros títulos, o colaboradores doctores que no estén vinculados a universidades, o investigadores del CSIC.
3. En el caso de TFG, los miembros de los tribunales evaluadores no podrán ser tutores.
4. En el caso de los TFM, el tutor no podrá ser miembro del Tribunal que lo califique.
5. Se utilizará, por este orden, el criterio de categoría docente y antigüedad para establecer la presidencia y secretaría del Tribunal Evaluador del TFG/TFM.

Artículo 6. Oferta de temas y líneas de TFG/TFM y asignación de tutores

1. La Comisión de Ordenación Docente aprobará y hará público para el TFG/TFM un listado con temas y tutores/as asociados/as a cada uno, así como el número de estudiantes que pueden escoger cada tema o línea y los criterios de asignación durante el mes de octubre de ese curso académico.
2. Dicho listado incluirá un número de tutelas superior en un 15% al número de estudiantes matriculados en primera matrícula en el TFG/TFM. Asimismo, durante el mes de marzo se publicará un listado especial para el período de ampliación de matrícula de febrero, con las mismas características que el anterior, el él se podrán utilizar las tutelas que hayan quedado vacantes.
3. Los temas o líneas de TFG/TFM y tutelas correspondientes se propondrán razonadamente, y se remitirán a la Comisión de Ordenación Docente al acabar el plazo de matrícula desde los departamentos que tengan docencia asignada en las asignaturas.
4. Finalizados los plazos anteriores los estudiantes, antes del 15 de noviembre, deberán solicitar la asignación, por orden de preferencia, de un mínimo de tres temas o líneas, siendo la Comisión de Ordenación Docente la encargada de hacer una propuesta de asignación provisional, intentando respetar las opciones manifestadas por estudiantes y profesorado afectado. Para realizar la asignación provisional se debe resolver el caso

de que dos o más estudiantes coincidan en los temas propuestos. Para ello, la Comisión atenderá al criterio de mejor expediente académico en la asignación. Al estudiante/s afectado/s se le asignará la segunda o tercera opción propuesta, en el caso de que la segunda esté ya asignada a otro estudiante con mejor expediente.

5. Con la publicación de ese listado provisional se establecerá un período de reclamaciones de 5 días hábiles. Tras este período la Comisión resolverá las reclamaciones que pudiera haber y elevará a definitivo el listado.
6. Cualquier modificación posterior tendrá que ser de común acuerdo entre el alumnado y el profesorado afectado, y, en todo caso, siempre que la Comisión lo autorice y publique.

Artículo 7. Matrícula

1. La matrícula del TFG/TFM se llevará a cabo en los mismos plazos y de la misma forma que el resto de asignaturas de la titulación.
2. El régimen de convocatorias del TFG/TFM será el establecido con carácter general en las Normas Académicas de la Universidad de Murcia.
3. Para realizar la matrícula del TFG el estudiante deberá haber superado al menos 240 ECTS del Grado de Veterinaria y 180 ECTS del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Artículo 8. Presentación y defensa

1. El Tribunal Evaluador hará público, con la antelación suficiente (15 días) y siguiendo para ello lo indicado por el Reglamento de Exámenes, el lugar y hora en que se realizarán las defensas de los TFG/TFM.
2. El estudiante deberá entregar en la Secretaría del Centro, con un mínimo de 5 días de antelación, tres (3) copias en papel y una (1) en formato digital, del TFG/TFM.
3. El acto de defensa consistirá en una exposición pública del TFG/TFM por parte del estudiante, por un tiempo máximo de 20 minutos. Tras ella, los miembros del tribunal podrán realizar las consideraciones y preguntas que estimen oportunas, debiendo el estudiante responder a dichas cuestiones.
4. La presentación y defensa del TFG/TFM se podrá realizar en cualquiera de las convocatorias a que el estudiante tenga derecho en ese curso académico.

Artículo 9. Evaluación y calificación

1. Finalizada la defensa del TFG/TFM el Tribunal valorará éste atendiendo, al menos, a la calidad científica y técnica del trabajo presentado, y a la claridad expositiva.
2. El Tribunal deliberará sobre la calificación global del TFG/TFM teniendo en cuenta el informe del Tutor/a, el trabajo presentado y la exposición pública del mismo, aplicando

la media aritmética de las calificaciones asignadas al Trabajo por cada uno de sus miembros.

3. La calificación se otorgará en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que tendrá que añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4.9: Suspenso

5.0-6.9: Aprobado

7.0-8.9: Notable

9.0-10: Sobresaliente

4. Podrán acceder a la mención de Matrícula de Honor quienes hayan obtenido, a criterio del Tribunal Evaluador, una calificación igual o superior a 9.0 puntos, y siguiendo la normativa general aprobada para la concesión de Menciones de Matrículas de Honor en la Universidad de Murcia.

Artículo 10. Revisión de calificaciones

1. La revisión de las calificaciones finales de los TFG/TFM se realizará previa presentación por parte del estudiante de una reclamación razonada a la Comisión de Ordenación Docente.
2. Será de aplicación la norma que rige para cualquier reclamación de exámenes o evaluaciones de la Universidad de Murcia.

POSGRADO Y OTROS ESTUDIOS A LOS QUE DA ACCESO

El Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos da acceso a estudios de Máster adaptados al RD 1393/2007, para la especialización de los graduados. La Facultad de Veterinaria oferta el Máster en Nutrición, Tecnología y Seguridad Alimentaria, específico para egresados de la titulación. Además, los graduados pueden acceder a otros estudios de Máster ofertados en la Universidad, cuya información se expone en la página web de la Universidad de Murcia, en el enlace <http://www.um.es/estudios/posgrado/oferta-master-10.php>

Al mismo tiempo, desde el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos se puede acceder a cualquiera de los grados ofertados en la rama de Ciencias de Ciencias, convalidándose los 60 créditos ECTS de las asignaturas de formación básica.

III. ASIGNATURAS: GUÍAS DOCENTES

PRIMER CURSO, PRIMER CUATRIMESTRE

- **Química I.**
- **Biología.**
- **Microbiología.**
- **Matemáticas.**
- **Estadística.**

QUIMICA I

1. IDENTIFICACION.

1.1. 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	150 horas
Duración	Cuatrimestral (1º)
Idiomas en que se imparte	Castellano

1.2. Del profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado
					1º Cuat.
Ginés Navarro García (Coordinador)	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	Catedrático de Universidad	868887480	gnavarro@um.es	
José Oliva Ortiz	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	Profesor Titular de Universidad	868887482	josoliva@um.es	
Ramón Madrid Vicente	Química Agrícola/Química Agrícola, Geología y Edafología	Profesor Titular de Universidad	868887475	rmadrid@um.es	

2. PRESENTACION

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 asignatura 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 de los alumnos que han cursado 2º de Bachillerato, se considera como conocimientos esenciales aquellos 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. 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.
- 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.
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

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^oCT, 3^oCT, 4^oCT, y 6^oCT.
- Competencias Generales del título: 1^oCG, 2^oCG, 4^oCG, 9^oCG, 10^oCG, 13^oCG y 18^oCG.
- Competencias Específicas del título: 1^oCE

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.

5. CONTENIDOS.

5.1. 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

5.2. Prácticos.

5.2.1. 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.

5.2.2. 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.

6. METODOLOGIA DOCENTE Y ESTIMACION DEL VOLUMEN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (ECTS).

6.1. 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.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	32	1,5	48	80
Seminarios	2	1,5	3	5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas	5	1,5	7,5	12,5
Seminarios	1	1,5	1,5	2,5
Laboratorio	15	1,2	18	33
TUTORÍAS				
Presencial individual	2	1	2	4
Trabajos dirigidos	1	1	1	2
EXÁMENES				
Realización de exámenes	2	4,5	9	11
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25= 6 Créditos ECTS.				

7. TEMPORALIZACION O CRONOGRAMA.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
Lección magistral (1 grupo)	20 sept. - 14 enero.	32
Bloque temático I Estructura de la materia: Temas 1-5	20 sept. a 3 noviem.	(12)
Bloque temático II Energía y cinética : Temas 6-8	4 noviem. a 2 diciem.	(10)
Bloque temático III Reacciones de transferencia: Temas 8-10	3 diciem. a 14 enero	(10)
Seminarios (1 grupo)	20 oct. y 2 diciem.	2

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
Laboratorio (3 grupos)	25 oct. - 3 dic.	15
Grupo I: 6ª y 7ª semanas	25 octubre - 5 noviembre	(15)
Grupo II: 8ª y 9ª semanas	8 noviem.- 19 noviem.	(15)
Grupo III: 10ª y 11ª semanas	22 noviembre - 3 diciembre	(15)
<i>Las prácticas se realizarán en el Labo -1.1, planta semisótano de la Facultad de Química</i>		
Seminarios - problemas (2 grupos)	19 oct. - 16 noviem.	6
Grupo 1 (15-16,30 horas)	19 y 26 de octubre	(6)
Grupo 2 (16,30-18 horas)	9 y 16 de noviembre	(6)
<i>Los seminarios tendrán lugar en el aula del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología (4ª planta) de la Facultad de Química.</i>		

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
5 grupos (1,5 horas/sesión)	16 octubre - 4 junio	3
Grupo A	13 octubre y 9 diciembre	(3)
Grupo B	14 octubre y 10 diciembre	(3)
Grupo C	20 octubre y 16 diciembre	(3)
Grupo D	21 octubre y 17 diciembre	(3)
Grupo E	27 octubre y 22 diciembre	(3)

Las tutorías tendrán lugar en el aula del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología (4ª planta) de la Facultad de Química.

8. EVALUACION.

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:

- 1º) Al menos dos pruebas escritas de evaluación a lo largo del desarrollo de la disciplina.
- 2º) Un examen final.

Todas las pruebas escritas 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 alumnos 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. BILIOGRAFIA 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.

BIOLOGÍA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BIOLOGÍA
Código	1699
Curso	1
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Pilar de la Rúa Tarín (Coordinadora)	Biología Animal/Zoología y Antropología Física	Profesora Contratada Doctora	868884908	pdelarua@um.es	13-14	
José Galián Albaladejo	Biología Animal/Zoología y Antropología Física	Catedrático de Universidad	868884907	jgalian@um.es	13-14	
Diego Gallego Cambroner	Biología Animal/Zoología y Antropología Física	Profesor Asociado	868884908	dgallego@um.es	8-9	
Manuel Acosta Echeverría	Fisiología Vegetal/ Biología Vegetal	Catedrático de Universidad	868884940	macosta@um.es	12-13	
José Sánchez Bravo	Fisiología Vegetal/ Biología Vegetal	Profesor Titular de Universidad	868884936	jsbravo@um.es	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 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, sólo 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 a 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 personal.
- 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. 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. Protistas y Hongos. Características generales. Principales grupos de interés en CyTA.

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_2 . 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.

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

6.1. 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.

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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	28	1,5	42	70
Seminarios	9	1,5	13,5	22,5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Laboratorio	18	1	18	36
TUTORÍAS				
Presencial	3	1	3	6
EXÁMENES				
Preparación de exámenes			13,5	13,5
Realización de exámenes	2			2
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25				= 6 créditos ECTS

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Lección magistral	22 sept 10-13 ene 11	28
Seminarios	15 dic 10-23 dic 10	9

Actividades Prácticas	Fecha/s	
Laboratorio	18 oct 10-26 nov 10	36

Tutorías	Fecha/s	
Tutorías presenciales	15-oct 10-10 dic 10	3

8. 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.

9. 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.

MICROBIOLOGÍA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	MICROBIOLOGÍA
Código	1701
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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 C
Patricia Lucas Elío (Coordinadora)	Microbiología/ Genética y Microbiología	Profesora Contratada Doctora	868887138	patlucel@um.es	De Martes a Jueves: 12:00-13:00 y 16:00-17:00	

El despacho de la profesora, para la atención del alumnado, se encuentra en el Ala B de Microbiología de la segunda planta de la Facultad de Biología. También está disponible en cualquier horario mediante tutorías electrónicas a través de SUMA.

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 A LA MICROBIOLOGÍA

Tema 1. Introducción a la Microbiología. La ciencia de la Microbiología. Los microorganismos: organización celular y molecular. Diversidad e importancia de la vida microbiana. Situación de los microorganismos entre los seres vivos. El impacto de los microorganismos sobre el hombre.

Tema 2. Desarrollo histórico de la Microbiología. El descubrimiento de los microorganismos. La controversia sobre la generación espontánea. Aportaciones de Pasteur

y Koch. Relación de la Microbiología con otras disciplinas biológicas. El futuro de la Microbiología.

Bloque II. TÉCNICAS BÁSICAS EN MICROBIOLOGÍA

Tema 3. Observación microscópica de microorganismos. Fundamentos de la microscopía. Tipos de microscopios usados en Microbiología. Amplificación, poder de resolución y contraste. Observación al fresco y mediante tinción. Tinciones simples, diferenciales y específicas.

Tema 4. Nutrición y cultivo de microorganismos. Requerimientos nutricionales. Tipos de medios de cultivo. Técnicas de siembra de microorganismos. Métodos de obtención de cultivos puros. Mantenimiento y conservación de microorganismos. Colecciones de microorganismos.

Bloque III. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA MICROBIANA

Tema 5. Morfología y función en microorganismos procariotas. Tamaño, forma y agrupamientos celulares. Estructuras bacterianas extracitoplasmáticas: la pared celular bacteriana (gram-positivas y gram-negativas) y de arqueas, cápsulas microbianas, flagelos, pili y fimbrias. La membrana plasmática. Membranas internas: mesosomas, invaginaciones de la membrana plasmática, tilacoides. El citoplasma: ribosomas, nucleoide, plásmidos, cuerpos de inclusión (vesículas de gas, clorosomas, carboxisomas). Inclusiones o gránulos de reserva: magnetosomas. La endospora bacteriana.

Tema 6. Morfología y función en microorganismos eucariotas. El núcleo y la división celular. Meiosis y reproducción sexual. Microorganismos eucariotas y tamaño. La membrana plasmática. Estructura y organización del citoplasma: ribosomas eucariotas, microtúbulos (movimiento mediante cilios y flagelos), sistemas membranosos (retículo endoplasmático, aparato de Golgi, mitocondrias, cloroplastos, vacuolas, lisosomas, peroxisomas y glioxisomas). Pared celular en eucariotas. Comparación de las células procariotas y eucariotas.

Bloque IV. CRECIMIENTO MICROBIANO Y SU CONTROL.

Tema 7. El crecimiento microbiano. El ciclo celular procariota. Curva de crecimiento microbiano en un sistema cerrado. Medida del crecimiento microbiano: recuento de microorganismos totales y viables. Cultivo continuo de microorganismos: el quimiostato. Influencia de factores ambientales en el crecimiento microbiano: temperatura, oxígeno, solutos y disponibilidad de agua, pH, presión, radiación.

Tema 8. Métodos de control del crecimiento microbiano. Concepto de esterilización y desinfección. Métodos físicos, agentes químicos y métodos mecánicos de control microbiano.

Bloque V. DIVERSIDAD METABÓLICA DE LOS MICROORGANISMOS.

Tema 9. Generalidades acerca del metabolismo microbiano. Transporte de nutrientes a través de la membrana plasmática. Clasificación de los microorganismos según la fuente de carbono y energía que utilizan. El poder reductor en el metabolismo. Transportadores de

electrones. Las enzimas. Mecanismos de síntesis de ATP: fosforilación a nivel de sustrato, fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

Tema 10. Metabolismo en quimioheterotrofos. Obtención de energía mediante respiración (aerobia o anaerobia) o mediante fermentación. Vías de degradación de la glucosa hasta ácido pirúvico: glucólisis, ruta de las pentosas fosfato y ruta de Entner-Doudoroff. Utilización del piruvato en microorganismos que respiran: ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones. Oxidaciones aerobias de metilótrofos y metanótrofos. Oxidaciones incompletas aerobias de alcoholes y azúcares: producción de vinagre. Respiración anaerobia: desnitrificación, reducción de sulfatos y de azufre, acetogénesis y metanogénesis. Utilización del piruvato en microorganismos que fermentan: fermentación homoláctica, heteroláctica, alcohólica, ácido-mixta, butanodiolica, butírica y fermentación del ácido propiónico. Reacción de Stickland. Efecto Pasteur en microorganismos anaerobios facultativos.

Tema 11. Metabolismo en quimiolitotrofos. Fundamentos de la quimiolitotrofia. Oxidación del hidrógeno y del monóxido de carbono. Oxidación de compuestos reducidos del azufre: sulfobacterias. Quimiolitotrofas del hierro. Quimiolitotrofas del nitrógeno: Nitrosificación y nitrificación. Bacterias anammox.

Tema 12. Fijación de nitrógeno atmosférico. Diversidad metabólica de microorganismos fijadores de nitrógeno. Mecanismo de acción de la nitrogenasa. Establecimiento de la simbiosis leguminosa-Rhizobium. El ciclo del nitrógeno.

Tema 13. Metabolismo en fototrofos. Componentes del aparato fotosintético. Diferencias entre fotosistemas vegetales y bacterianos. Fotosíntesis oxigénica en cianobacterias. Fotosíntesis anoxigénica en los heterocistos de cianobacterias fijadoras de nitrógeno. Fotosíntesis anoxigénica a través del centro de reacción tipo I y tipo II.

Tema 14. Fijación de CO₂ en autótrofos. Ciclo de Calvin-Benson y otras vías de fijación del CO₂.

Bloque VI. TAXONOMÍA MICROBIANA

Tema 15. Clasificación de los microorganismos. Jerarquía taxonómica: concepto de especie y cepa. Nomenclatura binomial. Sistema de clasificación fenético. Sistema de clasificación genotípico: determinaciones moleculares usadas en taxonomía. Clasificación filogenética. El RNAr como reloj filogenético. Construcción de árboles filogenéticos. Árbol de Woese de tres dominios: *Bacteria*, *Archaea* y *Eukarya*. Diversidad microbiana. Origen endosimbiótico de mitocondrias y cloroplastos.

Tema 16. Bacterias gram-negativas. Estudio de los géneros de importancia en los alimentos. Las cianobacterias. Las proteobacterias: *Campylobacter*, *Helicobacter*, *Pseudomonas*, bacterias metanotrofas y metilótrofas, *Vibrio* y *Photobacterium*, las enterobacterias (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, etc), *Legionella*, *Francisella*, *Xanthomonas*, *Coxiella*, *Brucella*, *Zymomonas*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, bacterias del ácido acético (*Acetobacter* y *Gluconobacter*), *Nitrobacter*. Otras gram-negativas de interés.

Tema 17. Bacterias gram-positivas. Bacterias gram-positivas con alto contenido en G+C: *Staphylococcus*, *Listeria*, bacterias del ácido láctico, *Bacillus*, *Clostridium*. Bacterias gram-positivas con alto contenido en G+C: bifidobacterias, bacterias del ácido propiónico, corinebacterias, los actinomicetos. Otras gram-positivas de interés.

Tema 18. Dominio *Archaea*. Las crenarqueas: especies hipertermófilas. Las euriarqueas: halófilas extremas, metanogénicas, hipertermófilas y termoplasmatales.

Tema 19. Microorganismos eucariotas. Principales géneros implicados en la fabricación y el deterioro de alimentos. Hongos: reproducción sexual y asexual, zigomicetos, ascomicetos y basidiomicetos. Algas. Protozoos: disentería amebiana, toxoplasmosis, criptosporidiosis, ciclosporiasis, giardiasis y otras enfermedades de etiología protozoaria.

Bloque VII. INTRODUCCIÓN A LA VIROLOGÍA

Tema 20. Características generales y diferenciales de los virus. El descubrimiento de los virus e historia ligada a la vacunación. Características estructurales de los virus. Genomas víricos. Replicación vírica; el ciclo lítico. Clasificación y nomenclatura de los virus. Los bacteriófagos: infección lítica/lisogénica.

Tema 21. Virus animales. Adsorción, penetración, decapsidación, replicación y liberación del virus. Efectos de la infección sobre las células hospedadoras. Enfermedades víricas. Partículas subvirales: viroides y priones.

PROGRAMA PRÁCTICO

Práctica 1. Preparación de medios de cultivo. Normas de trabajo en un laboratorio de microbiología. Tipos de medios de cultivo. Preparación de medios sólidos y medios líquidos.

Práctica 2. Control de los microorganismos. Métodos físicos, químicos y mecánicos: calor, uso de antibióticos y filtración.

Práctica 3. Observación de microorganismos al microscopio. Manejo del microscopio para la observación de preparaciones microbianas. Preparaciones al fresco. Técnicas de tinción: tinción simple, tinción de Gram, tinción de esporas. Observación de microorganismos de interés en la industria alimentaria.

Práctica 4. Cultivo de microorganismos. Aislamiento. Técnicas de siembra de microorganismos. Métodos de obtención de cultivos puros.

Práctica 5.- Recuento de microorganismos. Determinación de microorganismos totales mediante recuento del número de células al microscopio. Determinación de microorganismos viables mediante siembra en superficie.

Práctica 6. Identificación bacteriana. Caracterización bioquímica de microorganismos aplicada a su identificación. Prueba de la oxidasa. Prueba de la catalasa. Pruebas del IMVic. Test de Kligler.

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 formular preguntas 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 en el que archivarán toda la información relativa a las prácticas. En este portafolios anotarán los resultados e incidencias de las sesiones, con el fin de entregar al profesor, tras la finalización de las clases prácticas, un resumen de lo aprendido durante estas 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>				
Actividad	Hora presencial A	Factor B	Trabajo Personal C = (A x B)	Volumen de trabajo D = (A + C)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	39	1,5	58.5	97.5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Laboratorio	18	1	18	36
TUTORÍAS				
Trabajos dirigidos	3	3.5	10.5	13.5
EXÁMENES				
Realización de exámenes	3			3
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25				6 Créditos ECTS

7. Temporalización o cronograma.

Las clases teóricas se impartirán los lunes, martes y jueves, desde el 20 de septiembre de 2010 al 13 de enero de 2011, de 13:30 a 14:30 en el aula 0.1 de la Facultad de Veterinaria.

Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I	Semana 1	3
Bloque II	Semanas 2	2
Bloque III	Semanas 3	4
Bloque IV	Semanas 4	3
Bloque V	Semanas 5-7	8
Bloque VI	Semanas 8-13	14
Bloque VII	Semanas 14 y 15	5

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
6 prácticas detalladas en el programa	Intensivas durante 2 semanas: L1 (semanas 10ª y 11ª), L2 (semanas 5ª y 6ª), L3 (semanas 3ª y 4ª).

Cada alumno asistirá a 2 tutorías de 1:30 horas cada una, Las tutorías se impartirán los viernes por la mañana en horario de 11:00-12:30 o de 12:30 a 14:00.

Tutorías	Fecha/s
1ª tutoría	4ª semana (Grupos V y VI), 5ª semana (Grupos III y IV), 6ª semana (Grupos I y II)
2ª tutoría	9ª semana (Grupos I y II), 10ª semana (Grupos V y VI), 11ª semana (Grupos III y IV)

8. Evaluación.

A. Evaluación del aprendizaje:

La evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura se realizará principalmente en un único **examen escrito** que será anunciado en convocatoria por SUMA. Los días fijados para estos exámenes en las diferentes convocatorias son: el 25 de enero de 2011, el 7 de junio de 2011 y el 13 de julio de 2011. Estos exámenes escritos consistirán en preguntas cortas y preguntas tipo test. Para superar la asignatura es indispensable obtener al menos el 50 % de la puntuación correspondiente al conjunto de los bloques I, II, III y IV y el 50 % en los bloques V, VI y VII, de forma independiente.

El 15 % de la calificación final se evaluará mediante la **entrega al profesor de preguntas** que se irán formulando a lo largo del temario en horario de clases.

Para aprobar la asignatura, es obligatorio asistir a las **prácticas de laboratorio** y que cada pareja que ha trabajado conjuntamente entregue un resumen sobre los resultados obtenidos 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"> - Dominio de la materia - Precisión en las respuestas - Capacidad de comprensión 	<p style="text-align: center;">75 %</p> <p>Para aprobar la asignatura es indispensable obtener al menos el 50 % de la puntuación correspondiente a los bloques I-IV y el 50 % en los bloques V-VII, de forma independiente.</p>
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia obligatoria - Motivación, atención y destreza del estudiante en cada práctica - Informe resumen de resultados: exactitud, orden y claridad de datos. 	10%
Entrega al profesor de material relacionado con el tema que se esté tratando en clase	<p>Se evaluará la participación, la asistencia a clase, la capacidad de formular preguntas relacionadas con la materia que se está impartiendo y la contestación de preguntas formuladas en clase.</p>	15%

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 una encuesta de satisfacción al alumnado con el fin de conocer su opinión acerca del diseño del programa, su desarrollo, el aprovechamiento de las actividades desarrolladas, la metodología docente empleada y el cumplimiento de los compromisos docentes.

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.

Bibliografía complementaria

- 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]
- 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]

MATEMÁTICAS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	MATEMÁTICAS
Código	1697
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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 (Coordinador)	Matemáticas/ Matemáticas	Profesor Titular de Universidad	868883587	jsasen@um.es	Lunes, martes y miércoles de 10:00 a 11:00	Lunes, martes y miércoles de 10:00 a 11:00

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 básicas 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

- 4- Representar funciones reales de variable real, e identificar sus propiedades, utilizando un programa informático.
- 5- Modelizar situaciones reales mediante funciones, representarlas e interpretar sus propiedades en términos de los fenómenos a los que representan.
- 6- Conocer el concepto de integral definida, sus principales propiedades y sus principales aplicaciones.
- 7- 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.
- 8- Conocer el concepto de integral indefinida, relacionar dicho concepto con el de integral definida y resolver algunos tipos de integrales indefinidas mediante un programa informático.
- 9- Conocer los conceptos de ecuación diferencial, solución general y particular.
- 10- Clasificar las ecuaciones diferenciales y resolver, con la ayuda de un programa informático, algunos tipos de ecuaciones diferenciales.
- 11- Plantear en términos de ecuaciones diferenciales algunos problemas tecnológicos y resolverlos.
- 12- Conocer la diagonalización de matrices, sus aplicaciones y diagonalizar matrices utilizando un programa informático.
- 13- Utilizar la diagonalización de matrices para modelizar situaciones reales y resolver problemas de este tipo.

Competencias transversales de la Universidad de Murcia

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

- 16- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- 17- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- 18- 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.
- 19- Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

Competencias generales y específicas del título

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

Resultados del aprendizaje

- Representar funciones e interpretar sus gráficas.
- Conocer los conceptos de integral definida e indefinida y sus aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.
- Plantear y resolver ecuaciones diferenciales. Aplicarlas a determinadas situaciones.
- Tener capacidad para diagonalizar matrices y aplicar la diagonalización a determinadas situaciones.

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

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

Bloque II: Integración

Tema 3: Integración

- 1.2. Concepto de integral definida. Propiedades
- 1.3. Integral indefinida. Propiedades
- 1.4. Métodos de integración
- 1.5. Aplicaciones del cálculo integral

Bloque III: Ecuaciones diferenciales ordinarias

1. 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

- 5.1- Sistemas de ecuaciones lineales, método de Gauss
- 5.2- Matrices cuadradas, inversas y determinantes
- 5.3- Vectores y valores propios, diagonalización de matrices
- 5.4- 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 Maxima y Geogebra, 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 (16 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.

- Seminarios de problemas (12 horas presenciales)

En ellos, simultaneando la pizarra y los recursos informáticos, se introducirá a los alumnos en las técnicas de resolución de problemas correspondientes a la teoría desarrollada. Los alumnos expondrán en estos seminarios los problemas incluidos en sus trabajos en grupo.

- Resolución de problemas con ordenador (25 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; algunos de los cuales deberán ir presentando al profesor al finalizar cada bloque temático.

- Trabajos en grupo (1 hora presencial)

Los alumnos se dividirán en grupos reducidos y cada uno de ellos deberá resolver, entregar al profesor y exponer en los seminarios los diferentes trabajos que se les propongan al finalizar cada uno de los bloques que componen la asignatura.

- Tutorías (3 horas presenciales)

Se establecerán en determinadas fechas 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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral (clases teóricas)	16	1.5	24	40
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Seminarios de resolución de problemas (clase)	12	1.5	18	30
Talleres de resolución de problemas (con ordenador)	25	1	25	50
Trabajos en grupo	1	5	5	6
TUTORÍAS				
Presencial en grupos	3	0.3	1	4
EXÁMENES				
Realización de exámenes	5	3	15	20
TOTAL TRABAJO				150

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I	22-09 al 13-10	6
Bloque II	20-10 al 3-11	3
Bloque III	10-11 al 24-11	3
Bloque IV	01-12 al 15-12	4

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
Bloque I seminarios	30-09 al 14-10	3
Bloque I talleres	20-09 al 26-10	10
Bloque II seminarios	28-10 al 04-11	2
Bloque II talleres	25-11 al 09-11	4
Bloque III seminarios	11-11 al 25-11	3
Bloque III talleres	15-11 al 01-12	6
Bloque IV seminarios	09-12 al 23-12	4
Bloque IV talleres	07-12 al 12-01	5
Bloques I-IV seminarios trabajos en grupo	23-12 al 13-01	1

Tutorías	Fechas	Nº Horas
Tutoría 1	A partir del 05-11	3
Tutoría 2	A partir del 17-12	3

Pruebas de evaluación	Fecha	Nº Horas
Pruebas por bloques		
Bloques I y II	17-11	2.5
Bloque III y IV	13-01	2.5
Exámenes finales		
Convocatoria de febrero	01-02	3.5
Convocatoria de junio	10-06	3.5
Convocatoria de julio	15-07	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, cada grupo entregará al profesor para su corrección el trabajo que se le propuso y lo presentará en un seminario. La Calificación obtenida será la misma para todos los miembros del grupo.

- Exámenes escritos (50% de la evaluación)

En la fecha prevista, tras terminar los bloques I y II y los bloques III y IV, se realizará una prueba (individual y a realizar con la ayuda del programa informático utilizado y con una duración de dos horas y media) 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 global de la asignatura 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 a lo largo del curso y los trabajos de grupo realizados, 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:

1. Asensio Mayor, J.: Notas de clase. Notas de carácter teórico y práctico que estarán disponibles periódicamente a través de la aplicación informática SUMA.
2. Hadelér, K. P.: Matemáticas para Biólogos. Editorial Reverté.
3. Martínez Calvo, M. C. y Pérez de Vargas, A.: Métodos matemáticos en Biología. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Bibliografía complementaria

1. 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.
2. Cardús, D.: Introducción a las matemáticas para médicos y biólogos. Editorial Vicens-Vives.
3. Dreyer, T. P.: Modelling with Ordinary Differential Equations. CRC Press.
4. Martínez Calvo, M. C. y Pérez de Vargas, A.: Problemas de Biomatemática. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
5. Steiner, E.: The Chemistry Maths Book. Oxford Science Publications.
6. Zill, D. G.: Ecuaciones Diferenciales (con aplicaciones de modelado). Internacional Thomson Editores.

ESTADÍSTICA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	ESTADÍSTICA
Código	1700
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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 (Coordinadora)	Estadística e Investigación Operativa/ Estadística e Investigación Operativa	Profesora Titular de Escuela Universitaria	868884839	miniesta@um.es	L, M de 10:00-11:30	
Juan Antonio Cano Sánchez	Estadística e Investigación Operativa/ Estadística e Investigación Operativa	Catedrático de Universidad	868883638	jacano@um.es	Mi, J de 10:00-13:00	

(*) 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 básicos en matemáticas y estadística adquiridos en Bachillerato.

4. Competencias.

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 la obtención de la recta de regresión mediante software estadístico e interpretación de la misma.

C.5 Conocimiento del concepto de probabilidad, reglas de cálculo probabilístico y modelos probabilísticos más usuales.

C.6 Habilidad en el cálculo de probabilidades básicas.

C.7 Conocimiento de las técnicas de inferencia básicas: Estimación por intervalos y contrastes de hipótesis.

C.8 Habilidad en la obtención de intervalos e implementación de contrastes mediante software estadístico e interpretación de los mismos en una y dos poblaciones.

C.9 Conocimiento de las técnicas empleadas en el ANOVA y análisis de regresión.

C.10 Habilidad en la implementación mediante software estadístico e interpretación de resultados del ANOVA y análisis de regresión.

Competencias Transversales de la UMU:

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

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

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

CT.4 Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

CT.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.

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

Competencias Generales del título:

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

Competencias Específicas del título:

- CE.1 Fundamentos de matemáticas y estadística en ciencias y tecnología de los alimentos

Resultados del Aprendizaje

- Utilizar medidas descriptivas y gráficos como forma de sintetizar la información de un conjunto de datos cualitativos o cuantitativos.
- Aplicar el concepto de probabilidad de un suceso como forma de cuantificar la incertidumbre.
- Identificar, utilizar e interpretar adecuadamente la técnica estadística más adecuada en cada caso.

5. Contenidos.

Programa de clases magistrales

Bloque I: Descripción de Datos

Tema 1: Descripción Unidimensional

Primeros conceptos: población, muestra, variable estadística

Clasificación de procedimientos de descripción de datos

Caso de un atributos

Caso de una variable ordinal

Caso de una variable cuantitativa

Tema 2: Descripción Bidimensional

- Caso de una pareja de atributos
- Caso de una variable cuantitativa en función de un atributo
- Caso de una pareja de variables cuantitativas
- Ajustes lineales. Bondad del ajuste.
- Ajustes no lineales

2. *Bloque II: Probabilidad*

Tema 3: Fundamentos de Teoría de la Probabilidad

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

3. Tema 4: Modelos de distribuciones de probabilidad

- Variables aleatorias discretas
- Variables aleatorias continuas
- Distribución Binomial
- Distribución de Poisson
- Distribución Normal
- Aproximaciones.

Bloque III: Inferencia Estadística

Tema 5: 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 dos medias o proporciones y para dos varianzas

Tema 6: Relaciones entre variables

Prueba de Chi-Cuadrado de independencia

Modelo de ANOVA para un factor fijo

Modelo de Regresión lineal

Programa de practicas de ordenador

Práctica 1: Comenzando con R y R-Commander

- El entorno R y R-Commander
- Creación y edición de datos
- Lectura de datos desde ficheros externos.

Práctica 2 : Descripción Unidimensional de datos

- Descripción gráfica y mediante tabla de un atributo
- Descripciones gráficas y resúmenes numéricos de una variable cuantitativa

Práctica 3: Descripción Bidimensional de datos

- Descripción gráfica y mediante tabla de dos atributos
- Descripción gráfica y mediante resúmenes numéricos de una variable cuantitativa en función de un atributo.
- Diagrama de Dispersión y ajustes para dos variables cuantitativas.

Práctica 4: Cálculo de probabilidades y valores aleatorios

- Cálculo de probabilidades asociadas a los modelos discretos estudiados
- Cálculo de percentiles
- Obtención de muestras aleatorias

Práctica 5: Manejo de la distribución Normal

- Resolución de problemas asociados con la distribución Normal
- Cálculo de percentiles y valores críticos
- Muestras aleatorias
- Aproximaciones.

Práctica 6: Intervalos de confianza y contraste de hipótesis (Una muestra)

- Intervalos de medias y proporciones para el caso de una muestra
- Contrastes de medias y proporciones para el caso de una muestra

Práctica 7: Intervalos de confianza y contraste de hipótesis (Dos muestras)

- Intervalos de medias y proporciones para el caso de dos muestras
- Contrastes de medias y proporciones para el caso de dos muestras

Práctica 8: Relaciones entre variables

- Implementación y análisis de las pruebas de independencia de Chi-Cuadrado.
- Implementación y análisis de modelos de ANOVA.
- Implementación y análisis de modelos de Regresión.

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 y ejercicios de aplicación.

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.

CASOS PRÁCTICOS EN GRUPOS mediante la propuesta de casos a partir de datos reales, cada grupo, formado por 2 o 3 alumnos, deberá buscar las estrategias de solución para finalmente elaborar y exponer de forma oral un informe que contenga, entre otros aspectos, supuestos teóricos de partida, justificación de los procedimientos estadísticos empleados e interpretación de resultados.

CLASES DE TUTORÍAS para la puesta en común del estado del trabajo en grupo, dirigir los próximos avances y usar la realización de éste como vehículo para controlar el aprendizaje de los conceptos básicos del programa.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	27	1,5	40,5	67,5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Prácticas de Ordenador	24	1,5	36	60
TUTORÍAS				
Presencial en grupos	3	1,5	4,5	7,5
EXÁMENES				
Prácticas de Ordenador	6	1,5	3	15
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25				6 = Créditos ECTS

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fechas	Nº Horas
Bloque I	20,21,27,28 Sep 5,6,11,18,19,25 Oct	10
Bloque II	26 Oct 2,8, 9, 15 Nov	5
Bloque III	16,22,23,29,30,Nov 7,13,14,20, 21 Dic. 10, 11 Ene	12

Prácticas de ordenador	Fechas (*)	Nº Horas
Bloque I	20, 27 Sep 4,11,18 Oct	10
Bloque II	2, 8 Nov	4
Bloque III	22,29,Nov 7, 13, 20 Dic	10

(*) Las prácticas se desarrollan en el día que se señala y en los 2 siguientes

Pruebas de evaluación	Fechas(*)	Nº Horas
Bloque I	25 de octubre	2
Bloque II	15 de Noviembre	2
Bloque III	10 de Enero	2

(*) Las pruebas de evaluación se desarrollan en el día que se señala y en los 2 siguientes.

Evaluación Caso Práctico	Fechas	Nº Horas
Exposición oral	10, 11 de Enero	2

Tutorías	Fecha(*)	Nº Horas
Tutoría 1	5 de Noviembre	1,5
Tutoría 2	17 de Diciembre	1,5

(*) Las tutorías se llevarán a cabo en grupos reducidos en la fecha que se indica y siguientes, según calendario de la facultad.

Exámenes finales	Fechas	Nº Horas
Convocatoria de Febrero	4 de febrero	3
Convocatoria de Junio	16 de junio	3
Convocatoria de Julio	19 de julio	3

8. Evaluación.

La información podrá recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Prueba evaluación I	(1)	0.30
Prueba evaluación II	(2)	0.15
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 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:

- Arriaga, A. J. Y otros (2008): [Estadística Básica con R y R-Commander](#). Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Delgado de la Torre, R (2008): Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingenierías. Publicaciones Delta.
- Moore, D. S. (2005) Estadística Aplicada Básica. Antoni Bosch editor

Bibliografía complementaria

1. García Pérez A. (2008): Estadística aplicada con R. UNED
2. González Manteiga, M^a Teresa, Pérez de Vargas Luque, A. (2009): Estadística Aplicada. Una visión instrumental. Díaz de Santos.
3. Navidi, W (2006): Estadística para ingenieros y científicos. McGraw Hill
4. Nicolás Peréñez M^a J. (2003): Estadística aplicada con R. Nausícaä.
5. Di Riezo, J. A. y otros (2005): [Estadística para Ciencias Agropecuarias](#) Versión electrónica

PRIMER CURSO, SEGUNDO CUATRIMESTRE

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

QUÍMICA II

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	QUÍMICA II
Código	1703
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Luis Almela Ruiz (Coordinador)	Química Agrícola/ Química Agrícola, Geología y Edafología	Catedrático de Universidad	868887474	almela@um.es	L, M, J De 9,30 a 11,30
Alberto Barba Navarro	Química Agrícola/ Química Agrícola, Geología y Edafología	Catedrático de Universidad	868887478	abarba@um.es	L, M, J De 9,30 a 11,30

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 previos de los alumnos que pueden proceder de recorridos curriculares diferentes.

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 signatura del segundo cuatrimestre del primer curso del Grado, el alumno posee los bagajes correspondientes a su formación de bachillerato y al adquirido al cursar la asignatura *Química I* 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 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.
- 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
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

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^oCT, 3^oCT, 4^oCT, y 6^oCT.
- Competencias Generales del título: 1^oCG, 2^oCG, 4^oCG, 9^oCG, 10^oCG, 13^oCG y 18^oCG.
- Competencias Específicas del título: 1^oCE

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 cuáles 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.

5. Contenidos.

5.1 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. Otros compuestos orgánicos con nitrógeno: Amidas e imidas.

Tema 13. Química Orgánica y compuestos naturales. Hidrocarburos y compuestos con distintos grupos funcionales que presentan alta significación biológica.

5.2 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 reparto líquido-líquido.
- Cálculo de concentración de mezclas hidroalcohólicas.

Bloque 2. Características de grupos funcionales

- Reconocimiento de hidrocarburos saturados.
- Diferenciación entre alquenos, alcoholes, aldehídos o cetonas.
- Características de los ácidos orgánicos.
- Reacciones de adición al doble enlace.
- Preparación de ésteres aromáticos.
- Preparación de jabones.

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

6.1. 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.

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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	32	1,5	48	80
Seminarios	2	1,5	3	5
Otras.....				
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas	5	1,5	7,5	12,5
Seminarios	1	1,5	1,5	2,5
Laboratorio	15	1,2	18	33
TUTORÍAS				
Presencial individual	2	1	2	4
Trabajos dirigidos	1	1	1	2
EXÁMENES				
Realización de exámenes	2	4,5	9	11
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25= 6 Créditos ECTS.				

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
Lección magistral (1 grupo)	7 feb. - 27 mayo (2º cuatrimestre)	32
Bloque temático I Presentación y conceptos generales: Temas 1-3	Semanas 1 a 3 (7 feb. - 25 feb.)	(5)
Bloque temático II Temas 4 a 7	Semanas 4 a 8 (28 feb. - 1 abril)	(12)
Bloque temático III Temas 8 a 13	Semanas 9 a 14 (4 abril - 27 mayo)	(15)
Seminarios (1 grupo)	12 y 14 de abril	2

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
Laboratorio (3 grupos)	7 marzo - 1 abril	15
Grupo I: 5ª y 6ª semanas	7 marzo - 18 marzo	(15)
Grupo II: 7ª y 8ª semanas	21 marzo - 1 abril	(15)
Grupo III: 9ª y 10ª semanas	4 abril - 15 abril	(15)
Las prácticas se realizarán en el laboratorio -1.1, planta semisótano de la Facultad de Química		
Seminarios - problemas (2 grupos)	15 marzo - 16 abril	6

Grupo 1	7 y 21 de marzo; 4 y 11 de abril	(6)
Grupo 2	8 y 22 de marzo; 5 y 12 de abril	(6)

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
5 grupos (1,5 horas/sesión)	2 a 23 mayo	3
Grupo A	2 y 10 mayo	(3)
Grupo B	2 y 16 mayo	(3)
Grupo C	4 y 16 mayo	(3)
Grupo D	4 y 18 mayo	(3)
Grupo E	10 y 18 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, no siendo eliminatoria la materia evaluada; 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.

ANÁLISIS QUÍMICO

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	ANÁLISIS QUÍMICO
Código	1704
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	150 horas
Duración	Cuatrimestral (2º)
Idioma 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 ^a Soledad García García (Coordinadora)	Química Analítica/ Química Analítica	Profesora Titular de Universidad	868887404	msgarcia@um.es		L,M,X,J 11-13
M ^a Isabel Sierra Hernández	Química Analítica/ Química Analítica	Profesora Titular de Universidad	868887412	misierra@um.es		L,M,X,J 11-13
Carmen López Erroz	Química Analítica/ Química Analítica	Profesora Titular de Universidad	868887410	erroz@um.es		L,M,X,J 11-13
Natalia Campillo Seva	Química Analítica/ Química Analítica	Profesora Titular de Universidad	868887320	ncampi@um.es		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 SO_4^{2-} y 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 electrotrémica. 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.
Separaciones por precipitación, destilación, extracción e intercambio iónico

Tema 16. Introducción a las separaciones cromatográficas.

Fundamentos. Terminología y parámetros de separación.

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

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 Ca (II) y Mg(II) en aguas de bebida

PRÁCTICA 6: Determinación de parámetros cromatográficos

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>Factor¹ B</i>	<i>Trabajo Personal C (A x B)</i>	<i>Volumen de trabajo D (A +C)</i>
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
<i>Lección magistral</i>	36	2	72	108
<i>Seminarios</i>	6	1	6	12
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
<i>Laboratorio</i>	12	0.5	6	18
TUTORÍAS				
<i>Presencial en grupo</i>	3	2	6	9
<i>Realización de exámenes</i>	3			3
Total				
Total trabajo/25				150/25 = 6

¹ Horas que el alumno necesita de estudio o preparación por cada una de las actividades propuestas

8. Temporalización o cronograma.

Las clases se impartirán a todos los alumnos en un único grupo, los lunes, martes y miércoles de 13:00 - 14:00 en el Aula Lasaoa		
Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Tema 1. Introducción al Análisis Químico.	7-8/2	2
Tema 2. Análisis Volumétrico.	9 y 14/2	2
Tema 3. Valoraciones ácido-base.	15-16/2	2
Tema 4. Valoraciones de oxidación-reducción.	21-22/2	2
Tema 5. Valoraciones de complejación	23/2	1
Tema 6. Valoraciones de precipitación	28/2	1
Tema 7. Técnicas gravimétricas	1 y 2/3	2
Evaluación	7/3	1
Tema 8. Técnicas espectrofotométricas de absorción ultravioleta-visible.	8,9 y 14/3	3
Tema 9. Técnicas luminiscentes.	15-16/3	2
Tema 10. Técnicas espectrofotométricas de absorción atómica.	21-23/3	3
Tema 11. Técnicas espectrofotométricas de emisión.	28,29/3	2
Tema 12. Técnicas potenciométricas.	30/3 y 4-5/4	3

Tema 13. Técnicas conductimétricas.	6/4	1
Tema 14. Técnicas voltamétricas.	11-13/4	3
Evaluación	3/5	1
Tema 15. Técnicas de separación.	4 y 9-10/5	3
Tema 16. Introducción a las separaciones cromatográficas.	11 y 16/5	2
Tema 17. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).	17/05/10	1
Tema 18. Cromatografía de gases.	18/05/10	1

Actividades de seminario	Fecha/s	Nº Horas
Los Seminarios se desarrollarán en tres sesiones de 1 hora 30 minutos. Los alumnos se dividen en dos grupos de modo que cada grupo tendrá que asistir a 3 sesiones con horario de 17:00-18:30, los miércoles el S1 y los jueves el S2		
Seminario 1: Actividades relacionadas con los temas 2, 3, 4, 6 y 7	S1 3/3; S2 4/3	1:30
Seminario 2: Actividades relacionadas con los temas 8, 9, 12, 13 y 14	S1 13/4; S2 14/4	1:30
Seminario 3: Actividades relacionadas con los temas 5, 10 y 11	S1 25/5; S2 26/5	1:30

Prácticas de Laboratorio/clínicas	Fecha/s	
Las clases prácticas de laboratorio se desarrollarán en 6 sesiones de 2 horas. Los alumnos se agrupan en 3 módulos prácticos con dos semanas de prácticas los lunes, martes y miércoles de 9:00 a 11:00		
Módulo 1: Páctica 1-6	21-23 y 28-30/3	2 h cada sesión
Módulo 2: Páctica 1-6	4-6 y 11-13/4	2 h cada sesión
Módulo 3: Páctica 1-6	21-23/2, 28/2 y 1-2/3	2 h cada sesión

Tutorías	Fecha/s	
Las Tutorías 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 4 grupos: T1, T2, T3, T4		
Tutoría 1: Actividades relacionadas con los temas 1 a 10	T1 8/3; T2 15/3; T3 22/3 y T4 29/3	1.5
Tutoría 2: Actividades relacionadas con los temas 11 a 17	T1 12/4 T2 3/5 T3 10/5 y T4 17/5	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 en la semana 5 y otra en la semana 11. La superación de cada evaluación permitirá eliminar la materia correspondiente. Al final del curso se realizará una evaluación final. 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 y análisis de casos. 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 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. El informe final será un 50% de la nota. Tanto la presentación del informe 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 viernes 3 de junio del 2011 y en la convocatoria de julio el martes 12 de julio 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 Intrumental" (5ª edición) McGraw-Hill, Madrid 2001.

- A. Madrid Vicente. "Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos", Mundi-Prensa Libros S.A. 1994.
- S. Suzanne Nielsen. "Análisis de alimentos", Acribia, S.A. 2003

Bibliografía complementaria.

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

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO

1. Identificación.

1.1. De la asignatura:

Nombre de la asignatura	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO
Código	1702
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Faustino Marín San Leandro (Coordinador)	Anatomía Humana/ Anatomía Humana y Psicobiología	Profesor Contratado Doctor	868887833	marin@um.es	Jueves y Viernes de 11h00 a 13h00
Isabel Hernández García	Fisiología Humana/ Fisiología	Profesora Titular de Universidad	868884679	isabelhg@um.es	Jueves y Viernes de 11h00 a 13h00

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

- 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:

- Introducir al estudiante de Ciencia y Tecnología de los alimentos en la compleja estructura y función del cuerpo humano
- 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

Tema 0. Presentación de la asignatura

Bloque I. Introducción a la Fisiología. Metabolismo

- Tema 1. Introducción a la Fisiología. Concepto de homeostasis y regulación neurohormonal de la homeostasis
- Tema 2. Concepto de metabolismo
- Tema 3. Sistemas de producción de energía
- Tema 4. Sistemas de almacenamiento de energía. Anabolismo
- Tema 5. Regulación hormonal del metabolismo energético

Bloque II. Introducción a la Anatomía. Anatomía de la masticación y deglución

- Tema 6. Introducción a la Anatomía. Visión general de la estructura del cuerpo humano
- Tema 7. Estructura ósea y muscular de la cabeza, I
- Tema 8. Estructura ósea y muscular de la cabeza, II
- Tema 9. Fosas nasales
- Tema 10. Cavidad bucal y sus anexos, I
- Tema 11. Cavidad bucal y sus anexos, II
- Tema 12. Faringe. Visión de conjunto del cuello
- Tema 13. Esófago. Visión de conjunto del tórax

Bloque III. Anatomía de la digestión y tránsito digestivo

- Tema 14. Visión de conjunto del abdomen. Peritoneo
- Tema 15. Estómago
- Tema 16. Intestino delgado
- Tema 17. Anexos: Páncreas e Hígado
- Tema 18. Intestino grueso
- Tema 19. Vascularización del aparato digestivo

Bloque IV. Anatomía del sistema nervioso

- Tema 20. Sistema nervioso central
- Tema 21. Sistema nervioso periférico
- Tema 22. Centros y vías neurales del gusto y olfato
- Tema 23. Centros y vías neurales de la masticación y deglución

Bloque V. Fisiología del sistema nervioso.

- Tema 24. Unidad funcional del sistema nervioso: neurona y sinapsis, I
- Tema 25. Unidad funcional del sistema nervioso: neurona y sinapsis, II
- Tema 26. Fisiología del músculo liso y esquelético, I

Tema 27. Fisiología del músculo liso y esquelético, II

Tema 28. Sistema nervioso vegetativo

Bloque VI. Fisiología del sistema digestivo

Tema 29. Introducción a la fisiología digestiva.

Tema 30. Respuesta integrada ante una comida: motilidad y secreciones digestivas, I

Tema 31. Respuesta integrada ante una comida: motilidad y secreciones digestivas, II

Tema 32. Procesos de digestión y absorción de alimentos en el tubo digestivo, I

Tema 33. Procesos de digestión y absorción de alimentos en el tubo digestivo, II

Tema 34. Procesos de digestión y absorción de alimentos en el tubo digestivo, III

Bloque VII. Trastornos Metabólicos y de la ingesta

Tema 35. Anatomía del sistema endocrino

Tema 36. Regulación del metabolismo del calcio

Tema 37. Regulación neurohormonal de la ingesta

Tema 38. Alteraciones de la ingestión. Obesidad y anorexia

Tema 39. Trastornos metabólicos. Diabetes. Hipercolesterolemia

5.2. Prácticas de laboratorio

Práctica 1. Fisiología I. Control metabólico: control de glucemia tras ingesta

Práctica 2. Fisiología II. Cálculo del índice glucémico de un alimento

Práctica 3. Anatomía I. Visión de conjunto del esqueleto. Estudio del esqueleto del cráneo

Práctica 4. Anatomía II. Anatomía del aparato digestivo: cabeza y cuello. Estudio mediante disecciones, modelos anatómicos, secciones plastinadas y técnicas de imagen

Práctica 5. Anatomía III. Anatomía del aparato digestivo: tórax y abdomen. Estudio mediante disecciones, modelos anatómicos, secciones plastinadas y técnicas de imagen

5.3. Seminarios

Seminario 1: Introducción a la búsqueda de información bibliográfica

Seminario 2: Alteraciones del aparato digestivo: caries, úlcera gastroduodenal, hernia de hiato y cálculos biliares

Seminario 3: Alteraciones metabólicas. Diabetes e hipercolesterolemia

Seminario 4: Digestión y metabolismo de los hidratos de carbono. Interpretación del índice glucémico

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

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.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Presentación de la asignatura	1			1
Lección magistral	38	1,75	66,5	104,5
Seminarios	6	3,2	19,2	25,2
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Laboratorio	9	0,5	4,5	13,5
TUTORÍAS				
Presencial individual	3			3
EXÁMENES				
Realización de exámenes	3			3
TOTAL TRABAJO				150,2
Total trabajo/25				150,2 / 25 = 6 CréditosECTS.

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fechas		Nº Horas
Lecciones magistrales: de lunes a miércoles, 11h30-12h30			
Presentación y Temas 1-2	7-9 febrero (1ª semana)		3 x 1 hora
Temas 3-5	14-16 febrero (2ª semana)		"
Temas 6-8	21-23 febrero (3ª semana)		"
Temas 9-11	28 feb- 2 mar (4ª semana)		"
Temas 12-14	7-9 marzo (5ª semana)		"
Temas 15-17	14-16 marzo (6ª semana)		"
Temas 18-20	21-23 marzo (7ª semana)		"
Temas 21-23	28-30 marzo (8ª semana)		"
Temas 24-26	4-6 abril (9ª semana)		"
Temas 27-29	11-13 abril (10ª semana)		"
Temas 30-31	3-4 mayo (11ª semana)		2 x 1 hora
Temas 32-34	9-11 mayo (12ª semana)		3 x 1 hora
Temas 35-37	16-18 mayo (13ª semana)		"
Temas 38	23 mayo (14ª semana)		1 hora
Seminarios: grupo S1, lunes 15h30-17h00 grupo S2, martes 15h30-17h00			
Seminario 1 (grupo S1)	5ª semana	7 marzo	1.5 horas
" (grupo S2)		8 marzo	"
Seminario 2 (grupo S1)	7ª semana	21 marzo	"
" (grupo S2)		22 marzo	"
Seminario 3 (grupo S1)	8ª semana	28 marzo	"
" (grupo S2)		29 marzo	"
Seminario 4 (grupo S1)	10ª semana	11 abril	"
" (grupo S2)		12 abril	"

Actividades Prácticas	Fechas		Nº Horas
Prácticas de laboratorio y sala de disección: de lunes a viernes, 9h00-11h00.			
Práctica 1 (módulo L2)	4ª semana	28 febrero	2 horas
Práctica 2 "		1 marzo	"
Práctica 3 "		2 marzo	1.5 horas
Práctica 4 "		3 marzo	"
Práctica 5 "		4 marzo	2 horas
Práctica 1 (módulo L3)	6ª semana	14 marzo	2 horas
Práctica 2 "		15 marzo	"
Práctica 3 "		16 marzo	1.5 horas
Práctica 4 "		17 marzo	"
Práctica 5 "		18 marzo	2 horas

Práctica 1 (módulo L1)	9ª semana	4 abril	2 horas
Práctica 2 "		5 abril	"
Práctica 3 "		6 abril	1.5 horas
Práctica 4 "		7 abril	"
Práctica 5 "		8 abril	2 horas

Tutorías		Fechas	Nº Horas
11ª-14ª semanas			
1ª tutoría	Grupo T1	3 mayo, 16h00	1.5 horas
	Grupo T2	3 mayo, 17h30	"
	Grupo T3	9 mayo, 16h00	"
	Grupo T4	9 mayo, 17h30	"
	Grupo T5	11 mayo, 16h00	"
2ª tutoría	Grupo T1	11 mayo, 17h30	"
	Grupo T2	17 mayo, 16h00	"
	Grupo T3	17 mayo, 17h30	"
	Grupo T4	23 mayo, 16h00	"
	Grupo T5	23 mayo, 17h30	"

Exámenes	Fechas	Nº Horas
Convocatoria de junio	8 junio	3 horas
Convocatoria de julio	14 julio	"

8. Evaluación

A. 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).

Las prácticas de laboratorio (Sala de Disección, prácticas de laboratorio) serán obligatorias y controladas mediante evaluación continua, constituyendo un 15% de la evaluación.

Los seminarios, basados en el desarrollo de temas específicos teórico-prácticos por parte de profesor y alumnos, constituyen el restante 15% de la evaluación.

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación	Competencias que se evaluarán con cada instrumento	
Examen teórico (1 examen final de 50 preguntas tipo test)	-Dominio de la materia	70 %	- Capacidad de análisis y síntesis - Capacidad de organizar y planificar - Resolución de problemas - Capacidad de aprender - Habilidades para trabajar de forma autónoma	<u>Globales a todos los instrumentos:</u> - 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
Evaluación continua de los cuadernos de	-Presentación de las actividades	15 %	- Capacidad de organizar y planificar. - Resolución de problemas	

prácticas	realizadas -Actitud en prácticas		<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad crítica y autocrítica. - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. - Capacidad de aprender 	<p>sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilidad hacia temas medioambientales
Seminarios	<ul style="list-style-type: none"> -Presentación del trabajo -Capacidad de estructuración, análisis y síntesis -Originalidad y creatividad - Incorporación de bibliografía 	15 %	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. - Capacidad de análisis y síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ciencias de alimentos y nutrición - Estructura y función del cuerpo humano - 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

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

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 durante el desarrollo de la asignatura.

Estos cuestionarios serán principalmente de tipo cuantitativo y tendrán como objetivos valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo.

La estructura y contenido de estos cuestionarios se basará en los modelos indicados en el manual "Guías docentes de asignaturas de grado en el EES" de Mari Paz García Sanz, Editum, Univ. de Murcia, 2008. Realizaremos así mismo una puesta en común con otros profesores de nuestro Departamento de cara a la elaboración final e interpretación de dichas encuestas.

9. Bibliografía recomendada.

Bibliografía básica:

- Principios de Anatomía y Fisiología. Autores: Tortora y Derrickson. Ed. Panamericana

Bibliografía complementaria:

- Atlas de Anatomía humana Netter. Ed. Elsevier
- Prometheus Atlas de Anatomía. Ed. Panamericana
- Fundamentos de Anatomía con orientación clínica. Moore y Agur. Ed. Panamericana
- Anatomía humana. Rouviere y Delmas. Ed. Elsevier
- Gray: Anatomía para estudiantes. Ed. Elsevier
- Anatomía sin imágenes. Domenech Ratto, Fernandez-Villacañas Marín y Moreno Cascales. Ed. Diego Marín
- Anatomía y fisiología . Thibodeau y Patton. Ed. Elsevier
- Fisiología humana : un enfoque integrado. Silverthorn. Ed. Panamericana
- Bases Fisiológicas de la práctica médica. Dvorkin y Cardinali. Ed. Panamericana
- Fisiología: temas clave. Costanzo. Ed. Wolters-Kluwer
- Bases de la fisiología. Gal Iglesias. Ed. Tébar

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=gbs_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/>

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
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150 horas
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
					1ºC
María Dolores Megías Rivas (Coordinadora)	Producción Animal/Producción Animal	Profesora Titular de Universidad	868884 748	mdmegias@um.es	L, M, V 11:00-12:00
Antonio Martínez Teruel	Producción Animal/Producción Animal	Profesor Titular de Universidad	868884 747	amarte@um.es	L, M, X 10:30-11:30
José Armando Gallego Barrera	Producción Animal/Producción Animal	Profesor Titular de Universidad	868884 744	jgallego@um.es	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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	33	1,5	49,5	82,5
Seminarios	6	2	12	18
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Laboratorio	9	1	9	18
De campo	9	1	9	18
TUTORÍAS				
Trabajos dirigidos	3	2,5	7,5	10,5
EXÁMENES				
Realización de exámenes	1,5	1	1,5	3,0
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25			6 = Créditos ECTS.	

7. Temporalización

7.1. Clases magistrales

Las clases magistrales tendrán lugar durante 33 sesiones desde el 9 de febrero hasta el 6 de mayo

7.2. Seminarios, Tutorías y Prácticas laboratorio

Día	Modulos/Grupos	Hora	Lugar	Actividad
7 - 8 mar	L2A	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
7 - 9 mar	L2B	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico
14 - 16 mar	L2B	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
14 - 17 mar	L2A	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico
21 - 23 mar	L3A	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
21 - 24 mar	L3B	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico

28 - 30 mar	L3B	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
28 - 31 mar	L3A	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico
4 - 6 abr	L1A	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
4 - 7 abr	L1B	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico
10 - 13 abr	L1B	9:00-11:00	Microaula Dep.	Climogramas Problemas abonos Problemas riegos
10 - 14 abr	L1A	9:00-11:00	Laboratorio	Trabajo monográfico
3 may	L1	9:00 - 10:30	Zona exp. agrícolas	Árboles frutales
4 may	L2			
5 may	L3			
10 mayo	L1	8:00-10:30	Granja Veterinaria	Rumiantes y ordeño
11 mayo	L2			
12 mayo	L3			
10 mayo	L2	8:30-10:30	Granja Veterinaria	Monogástricos
11 mayo	L3			
12 mayo	L1			
23 may	9 grupos trabajo	17:00-18:30	Aula de clase	Exposición trabajos tutorizados
24 may				

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. Bibliografía

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. MundiPrensa, 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. Zootécnia. 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. CARM: <http://www.carm.es/>
- 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>

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA
Código	1706
Curso	1º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150 horas
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
Víctor Francisco Meseguer Zapata (Coordinador)	Ingeniería Química/ Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868888231	vzapata@um.es		Martes, miércoles y jueves: 10-12
Francisca Tomás Alonso	Ingeniería Química/ Ingeniería Química	Profesora Titular de Universidad	868887331	ptomas@um.es		Lunes, Martes y jueves 12-14

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

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

5. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
6. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
7. Capacidad de análisis y síntesis
8. Capacidad de organizar y planificar
9. Conocimientos generales y básicos de la profesión
10. Resolución de problemas
11. Toma de decisiones
12. Capacidad crítica y autocrítica
13. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
14. Capacidad de aprender
15. Habilidades para trabajar de forma autónoma
16. Motivación por la calidad
17. Poseer una actitud de respeto, afecto y aceptación en el entorno laboral que facilite las relaciones interpersonales
18. 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 $C = (A \times B)$	Volumen de trabajo $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral (grupo único)	26	0,75	19,5	45,5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas (grupo único)	14	1	14	28
Seminarios (máx. 35 alumnos)	14	2	28	42
TUTORÍAS				
Presencial individual (máx. 10 alumnos)	3	1	3	6
EXÁMENES				
Realización de exámenes	3		26	29
TOTAL TRABAJO				150.5
Total trabajo/25 = 6 ECTS				

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 14	13

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
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 9)	X (S1): 15:30-17 y 18:30-20 J (S2): 15:30-17 y 18:30-20	14

Tutorías (5 grupos, de T1 a T5)	Fecha/s	
De la materia correspondiente hasta el momento de su desarrollo	L, M, X: 16-19 h (dos sesiones de 1.5 horas para cada grupo)	3
Detalle por grupos: Primera mitad de la asignatura	3 mayo: T3 y T4 9 de mayo: T5 y T1 11 de mayo: T2	
Detalle por grupos: Segunda mitad de la asignatura	11 de mayo: T3 17 mayo: T4 y T5 23 de mayo: T1 y T2	

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.

Instrumentos de evaluación
Criterios de evaluación
Ponderación

-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.

PREGUNTAS CORTAS

6,5 puntos

B. Evaluación de la docencia.

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

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.

SEGUNDO CURSO, ASIGNATURAS ANUALES

- **Higiene Alimentaria.**
- **Operaciones Básicas.**

HIGIENE ALIMENTARIA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	HIGIENE ALIMENTARIA
Código	1715
Curso	2º Curso
Tipo	Obligatoria
Créditos ECTS	9
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	225 horas
Duración	Anual
Idioma en que se imparte	Español

1.2. Del Profesorado:

Nombre y Apellidos	Área/ Departamento	Categoría	Teléfono	Correo electrónico	Horario de atención al alumnado
Carmen Martínez Graciá (Coordinadora)	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Titular de Universidad	868888263	mamen@um.es	10am-15 pm
Gaspar Ros Berruezo	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Catedrático de Universidad	868884794	gros@um.es	10am-12 pm
Marina Santaella Pascual	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Asociada	868888263	marinasp@um.es	11am-13pm
Ana Vera Manzanares	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Asociada	868888263	anamvera@um.es	Previa cita

2. Presentación.

La Higiene Alimentaria trata de ahondar en el conocimiento de los peligros biológicos que pueden llegar al hombre desde los alimentos y el agua, tratando de comprender los factores de crecimiento que afectan a su supervivencia con el fin de lograr su prevención y control higiénico en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor. Estudia además los principales microorganismos alterantes de los alimentos y las modificaciones que provocan durante su crecimiento, así como los mecanismos de control. Esta asignatura completa la formación del alumno en el control de calidad de los alimentos, así como en la utilización de las buenas prácticas de elaboración, y el APPCC para conseguir alimentos seguros.

3. Conocimientos previos.

El alumno debe tener conocimientos previos en microbiología para comprender los temas planteados en el programa práctico y teórico. Al estudiar cada grupo microbiano abordaremos sus características bioquímicas así como los principales factores que influyen en su crecimiento. Se recomienda al alumno que esté familiarizado igualmente con las principales técnicas de cultivo y tinción microbianas que aprenderán en la asignatura de microbiología de primer curso. La asignatura de Higiene Alimentaria se encuadra dentro del módulo de seguridad alimentaria en la organización del Grado de Ciencia y Tecnología Alimentaria.

4. Competencias.

- *Genéricas:*

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
3. Capacidad de aprender
4. Toma de decisiones
5. Capacidad de relación
6. Compromiso ético
7. Preocupación por la calidad

- *Específicas*

1. Técnicas de Análisis de alimentos
2. Microbiología y parasitología de los alimentos
3. Higiene de los manipuladores de alimentos, de los productos y procesos
4. Diseño higiénico de establecimientos e industrias alimentarias
5. Capacidad de realizar análisis y evaluación de riesgos
4. Capacidad de redactar y presentar informes, manteniendo siempre la confidencialidad necesaria.
5. Capacidad de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
6. Capacidad para trabajar en equipo.

5. Contenidos

5.1. Contenidos Teóricos

I.- HIGIENE GENERAL DE LOS ALIMENTOS

Tema 1.- Lección de orientación general:

Introducción a la microbiología e higiene de los alimentos. Contenido y objetivos de la Higiene Alimentaria. Antecedentes Históricos. Panorama actual.

Tema 2.-Contaminación biótica de los alimentos.

Microorganismos y parásitos de interés en higiene de los alimentos. Fuentes de contaminación más importantes de los alimentos. La flora inicial de los alimentos.

Tema 3.- Control de la contaminación biótica de los alimentos.

Especificaciones higiénicas de contaminación biótica. Métodos de control. Criterios de calidad microbiológica de los alimentos. Selección y uso. Muestreo. Dispersión microbiana y parasitaria.

Tema 4.- Consideraciones generales sobre la alteración de los alimentos por la contaminación biótica.

Clasificación. Tipos de alteraciones que se producen. Asociación microbiana alterante.

II.- ECOLOGIA MICROBIANA Y PARASITARIA EN LOS ALIMENTOS

Tema 5.-Parámetros intrínsecos que determinan el comportamiento de los microorganismos y parásitos en los alimentos.

PH y acidez, Actividad de agua. Potencial óxido reducción. Disponibilidad de Nutrientes. Estructuras biológicas. Constituyentes antimicrobianos naturales.

Tema 6.-Parámetros extrínsecos y tecnológicos que determinan el comportamiento de los microorganismos y parásitos en los alimentos.

Temperatura de almacenamiento. Humedad relativa. Gases y atmósferas modificadas. Radiaciones ionizantes, ultravioleta y microondas. Compuestos químicos: ácidos orgánicos, sales y antibióticos.

III.- AGENTES DE CONTAMINACION BIOTICA: SU SIGNIFICADO EN LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS E IMPORTANCIA PARA LA SALUD HUMANA.

Tema 7.- Conceptos generales.

Infección, infestación, intoxicación y toxiinfección. Respuesta orgánica: diarrea, vómito y dolor abdominal. Zoonosis y enfermedades de declaración obligatoria. Epidemiología de las toxiinfecciones alimentarias.

Tema 8.- Microorganismos marcadores: índices e indicadores.

Definición. Grupos. Significado y características. Usos y aplicaciones.

Tema 9.-Salmonelosis y Shigelosis alimentaria.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Factores de virulencia. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 10.-Campylobacter en los alimentos.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 11.-*Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus* en alimentos.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Toxinas y virulencia. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 12.-Grupos patógenos de *Escherichia coli* transmitidos por los alimentos.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Toxinas y virulencia. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 13.-Otras Enterobacterias causantes de toxiinfecciones alimentarias: *Yersinia*, *Aeromonas hydrophila* y *Plesiomonas shigelloides*.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 14.-Listeriosis vehiculada por alimentos.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 15.-*Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens*.

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Toxinas y virulencia. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 16.-*Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus*

Características, agentes responsables y efecto de los factores ambientales. Patogénesis. Toxinas y virulencia. Epidemiología y prevalencia. Medidas higiénicas de control.

Tema 17.- Virus entéricos patógenos para el hombre.

Hepatitis A. Norovirus. Sintomatología. Alimentos implicados. Otros virus transmitidos por los alimentos y el agua. Métodos de detección y control.

Tema 18.- Encefalopatía espongiiforme bovina y su transmisión al hombre.

Priones. Nueva variante de la enfermedad de K-J. Programa integral de vigilancia y control de encefalopatías transmisibles. Toma de muestras y métodos de detección.

Tema 19.- Micotoxinas.

Mohos productores de micotoxinas. Micotoxicosis. Alimentos potencialmente peligrosos. Medidas de prevención y control sobre las micotoxinas en los alimentos.

Tema 20.- Parásitos transmitidos por los alimentos: protozoos.

Entamoeba. Giardia. Toxoplasma. Criptosporidiosis. Sarcosporidiosis. Epidemiología y control.

Tema 21.- Parásitos transmitidos por los alimentos: cestodos.

Echinococcus. Diphyllobotrium latum. Taenia solium y Taenia saginata. Epidemiología y control.

Tema 22.- Parásitos transmitidos por los alimentos: nematodos y trematodos.

Ascaris. Trichinella. Anisakis. Fasciolosis. Epidemiología y control.

Tema 23. Biotoxinas marinas.

Principales síndromes asociados al consumo de biotoxinas marinas. Límites máximos permitidos en alimentos. Depuración higiénica de moluscos.

Tema 24.- Estudio de brotes de toxiinfecciones alimentarias.

Definiciones. Elementos del estudio de un brote de TIA: etapas y encuestas empleadas. Equipos y distribución de funciones. Control e informes.

IV.- CONTAMINACIÓN, CONSERVACIÓN Y ALTERACIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE ALIMENTOS POR MICROORGANISMOS Y PARASITOS.

Tema 25.- Contaminación, conservación y alteración de carnes, incluida la de ave, y sus productos cárnicos.

Microbiología de la carne fresca. El problema higiénico sanitario de la obtención de carne y las fuentes de contaminación. Fijación de las bacterias a la superficie de la carne. Efecto de los métodos de conservación sobre la contaminación de la carne. Principios generales que rigen las alteraciones de la carne. Tipos de alteraciones de la carne. Controles microbiológicos.

Tema 26.- Contaminación, conservación y alteración de pescado y productos de la pesca.

Fuentes de contaminación del pescado. Microbiología del pescado fresco. Factores que influyen en la alteración microbiana del pescado. Cambios producidos por el crecimiento bacteriano. Bacterias específicas del deterioro del pescado. Aminas biógenas y su repercusión sobre la salud. Efecto de los métodos de conservación sobre la contaminación del pescado y productos de la pesca.

Tema 27.- Contaminación, conservación y alteración de huevos y ovoproductos.

Fuentes de contaminación. Riesgos. Factores de protección del huevo frente a la contaminación microbiana. Alteraciones microbiológicas del huevo fresco y almacenado. El problema específico de la *Salmonella enteritidis*.

Tema 28.- Contaminación, conservación y alteración de leche y productos lácteos.

La leche como sustrato para el crecimiento microbiano. Fuentes de contaminación microbiana de la leche. Microbiología de la leche. Alteraciones microbiológicas de leches y productos lácteos.

Tema 29.- Contaminación, conservación y alteración de cereales y derivados.

Fuentes de contaminación. Riesgos. Peculiaridades de la higiene de cereales y derivados. Alteraciones de cereales y derivados. Efecto de los métodos de conservación sobre la contaminación de cereales y derivados.

Tema 30.- Contaminación, conservación y alteración de frutas y hortalizas.

Fuentes de contaminación. Riesgos. Alteraciones de frutas. Alteraciones de zumos de frutas. Efecto de los métodos de conservación sobre la conservación y la contaminación en frutas y productos derivados.

Tema 31.- Contaminación, conservación y alteración de alimentos enlatados sometidos a tratamientos térmicos.

Clasificación de los alimentos enlatados por su acidez. Alteraciones microbiológicas de alimentos enlatados. Medidas de control.

V. CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS

Tema 32. Diseño y disposición de equipos y de las áreas destinadas a la producción de alimentos.

Condiciones generales. Ubicación. Fundamentos generales del diseño y construcción de instalaciones. Disposiciones de áreas de trabajo. Materiales de construcción de equipos. Funcionamiento y mantenimiento.

Tema 33. Limpieza y Desinfección

Definición. Objetivos. Productos químicos de limpieza y desinfección. Métodos de limpieza y desinfección. Aplicaciones prácticas. Monitorización y verificación. Tratamiento de residuos. Control de plagas.

Tema 34. Personal manipulador de alimentos.

El hombre como fuente de contaminación de alimentos. Manipulación higiénica de alimentos. Importancia de la formación higiénica de manipuladores de alimentos. Normativa.

5.2-Seminarios.

Seminario 1.

- Principios generales de las Buenas Prácticas de Laboratorio en microbiología analítica de alimentos. Los métodos tradicionales de análisis microbiológico frente a los métodos rápidos más actuales. Aplicaciones y ejemplos.

Seminario 2.

- Informe actual sobre zoonosis publicado por la EFSA. Análisis y estudio de agentes etiológicos. Epidemiología y control.

Seminario 3.

- Legislación relativa a la Higiene alimentaria.

Seminario 4.

- Bacterias intestinales beneficiosas para la salud: probióticos, prebióticos y simbióticos. Bioconservantes de origen microbiano. Bacteriocinas.

5.3 Prácticas de laboratorio:

- Primera sesión: Microorganismos marcadores en higiene alimentaria: 11 horas.
 1. Técnicas microbiológicas básicas: homogenización de alimentos, diluciones, recuentos directos e indirectos.
 2. Recuentos de microorganismos aerobios mesófilos, mohos y levaduras, Clostridios sulfito reductores, coliformes totales y fecales, Enterobacterias (con identificación bioquímica), E. coli y coliformes. Enterococos fecales.
 3. Técnicas de análisis aplicadas al control higiénico de las superficies de trabajo y de manipuladores.
 4. Calidad higiénica de aguas de consumo humano.
 5. Comparación de resultados con Normas microbiológicas. Valoración de la aptitud del alimento para su consumo. Cómo elaborar un informe.

- Segunda sesión: Microorganismos patógenos y alterantes en higiene alimentaria: 11 horas.
 1. Aislamiento e identificación de *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *E. coli O157:H7*, *Campylobacter spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. *Pseudomonas* y *Aeromonas* en alimentos diversos.
 2. Parásitos en los alimentos. Anisakis y Triquina.
 3. Recuento de microorganismos alterantes en pescado y carne fresca.
 4. Aislamiento e identificación de Bacterias lácticas.

Tutorías y trabajos dirigidos.

Se realizará en grupos de 2-3 alumnos y se hará una presentación en clase de 15 minutos en la fecha indicada en el mes de mayo-junio.

Consistirá en la elaboración por los alumnos sobre un determinado agente de contaminación biótica un trabajo y exposición en soporte informático desarrollando los siguientes aspectos:

1. Breve introducción.
2. Métodos de análisis recomendados para su identificación (convencionales frente a nuevos).
3. Epidemiología: descripción de brotes recientes declarados en España, Europa y el resto del mundo.

Visita a una industria alimentaria de la región.

En función de la disponibilidad de las empresas se seleccionará aquella que permitan revisar los siguientes aspectos:

- Controles higiénicos en línea de operaciones.
- Controles de superficies y atmósfera.
- Operaciones DDD y "cleaning in place".
- Técnicas de muestreo.
- Funcionamiento del laboratorio de higiene de alimentos.
- Pruebas de cuarentena y nursering. Pruebas de vida comercial

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

6.1 Metodología docente

El alumno aprenderá los conceptos básicos de cada tema mediante la lección magistral impartida por el profesor. Seguidamente se entregará el material de apoyo necesario (libros, revisiones bibliográficas, boletines epidemiológicos, etc) para completar los objetivos de cada tema mediante el trabajo individualizado o en grupo, dirigido a la contestación, durante las horas de clase, de una serie de cuestionarios (cuaderno de trabajo) que será entregado al profesor, por lo que se recomienda la asistencia a clase para poder evaluar este apartado. En los seminarios se fomentará el debate dirigido por el profesor y la participación activa del alumno completando el cuaderno de trabajo según las cuestiones propuestas en cada caso.

Las prácticas, que serán obligatorias, se realizarán siguiendo las guías o protocolos que serán facilitadas en SUMA. En un informe de prácticas el alumno deberá emitir un dictamen de comestibilidad de acuerdo a los resultados obtenidos tras el análisis de los alimentos y las normas o criterios microbiológicos legales.

Todos estos elementos servirán de base para la evaluación del alumno. Durante las tutorías, que se podrán realizar tanto de forma presencial como utilizando SUMA, el alumno podrá pedir apoyo bibliográfico sobre el tema concreto que expondrá a final de curso, resolver dudas, o solicitar asesoramiento en la resolución de los problemas, informes o trabajos planteados.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	58	1,75	101,5	159,5
Seminarios	6	1	6	12
Otras.....				
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Laboratorio	22	1	22	44
TUTORÍAS				
Presencial individual				
Trabajos dirigidos	4	1	4	8
Otras.....				
EXÁMENES				
Realización de exámenes	1,5			1,5
			TOTAL	225
225/25		9 = Créditos ECTS.		

7. Temporalización o cronograma

Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Miércoles y jueves de 12:30 a 13:30	Primer cuatrimestre Bloque I-Bloque III	29
Miércoles y jueves de 12:30 a 13:30	Segundo cuatrimestre Bloque III-Bloque V	29

Actividades de seminario	Fecha/s	Nº Horas
15:30-17:00 S2 17:00-18:30 S1	Primer cuatrimestre Jueves 11 y 18 de noviembre	3h cada grupo
15:30-17:00 S2 17:00-18:30 S1	Segundo cuatrimestre Jueves 7 y 14 de abril	3h cada grupo

Prácticas de Laboratorio	Fecha/s	Nº Horas
8:30 a 11:00 am	Primer cuatrimestre 15-19 de noviembre L2 22-26 noviembre L3 10-14 enero L1 Segundo cuatrimestre 4-8 abril L3 16-20 de mayo L2 9-13 mayo L1	11h cada grupo 11h cada grupo
Aula informática/ visitas	Sin determinar	

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas
5 grupos	Ver ordenación docente	3 horas por cuatrimestre y por grupo

8. Evaluación

La evaluación será continuada, siendo imprescindible la asistencia a las sesiones teórico prácticas (al menos un 90%). Se evaluará positivamente la participación activa en los debates planteados en clase. Se realizará un examen final de preguntas sobre los temas teóricos y prácticos combinando 30 preguntas tipo test y 2 de desarrollo medio-largo (50% de la nota final). Las preguntas tipo test computarán un 60% y las de desarrollo un 40% del total del examen, y debe alcanzarse una puntuación mínima de 4 en el test o en las preguntas de desarrollo para poder hacer media.

El resto de la nota se completará de la siguiente forma: 10% en el cuaderno de clase; 10% en el informe de prácticas (5% cada cuatrimestre) y 20 % en el trabajo dirigido expuesto a final de curso.

9.- Bibliografía básica

- Adams y Moss (1997). **Microbiología de los Alimentos**. Acribia, Zaragoza.
- Doyle, M. P., L.R. Benchat y T.J. Montville (2001). **Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y Fronteras**. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- Frazier, W.C. y D. C. Westhoff (1993). **Microbiología de los Alimentos**. 4ª ed. Acribia, Zaragoza.

- Mossel, D.A.A., Moreno, B., y Struijk, C.B. (2003). **Microbiología de los Alimentos**. Acribia, Zaragoza.
- Mossel, D.A.A. Moreno B. y Struijk C.B. 2003. Microbiología de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiológica de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. España
- FAO/OMS. Códex Alimentarius. Higiene de los alimentos. Textos básicos. Cuarta Edición

Complementaria:

- Pagina web SEM (Sociedad Española de Microbiología): <http://www.semicro.es/>

<http://www.eurosurveillance.org/eurosurveillance.htm>

<http://www.who.int/>

<http://www.isciii.es/>

<http://www.seguridadalimentaria.com/>

OPERACIONES BÁSICAS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	OPERACIONES BÁSICAS
Código	1716
Curso	Segundo
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	9
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	225 horas
Duración	Anual
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
Victor Meseguer Zapata (Coord.)	Ingeniería Química/ Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868888231	vzapata@um.es	M, X y J: 10-12 h	M, X y J: 10-12 h
Joaquín Quesada Medina	Ingeniería Química/ Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868887228	quesamed@um.es	L y M:12-14h; X y J: 13-14h	L y M:12-14h; X y J: 13-14h
Demetrio Gómez Pérez	Ingeniería Química/ Ingeniería Química	Profesor Titular de Universidad	868887356	demetrio@um.es	L, M y X de 17-19h	L, M y X de 17-19h

2. Presentación.

Desde la producción de la materia prima, hasta que el producto acabado llega al consumidor, deben realizarse, por parte de la industria alimentaria, una serie de pasos más o menos complejos. A este conjunto de pasos se le denomina proceso. Al descomponer un proceso industrial en las operaciones que lo componen para permitir su estudio con profundidad, surge el concepto de Operaciones Unitarias o Básicas como aquellas que, teniendo entidad propia y ejecutadas en orden correcto, conforman cualquier proceso; desde este punto de vista, muchas de estas Operaciones se incluyen en distintos procesos, sean de manipulación o de transformación. De esta forma, el conocimiento de las Operaciones Básicas es fundamental para comprender y profundizar en el estudio del procesado de los alimentos.

Esta materia está íntimamente relacionada con los Fundamentos de Ingeniería Química, ya que la ejecución del diseño de los procesos industriales y la resolución de los problemas que surgen de su estudio se realizan mediante la aplicación de principios fundamentales que pueden agruparse en balances de materia y energía, equilibrios y cinética.

También existe una clara relación con las asignaturas de Tecnología Alimentaria e Industrias Alimentarias de tercer y cuarto curso, en las cuales se estudian los tratamientos y procesos aplicados en la industria alimentaria para la elaboración, conservación, envasado, almacenamiento y transporte de alimentos.

A modo de síntesis se podría indicar que el objetivo de la enseñanza de las "Operaciones Básicas" es dotar a los futuros titulados de los conocimientos, aptitudes, capacidades y habilidades básicas referentes a las Operaciones Básicas que sean fundamentales para su actividad estudiantil en el transcurso de la carrera, y que le permitan abordar situaciones más o menos complejas que le puedan surgir en su futura actividad profesional.

3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos básicos de matemáticas, balances de materia y energía, manejo de los diferentes sistemas de unidades.
- **Conocimientos recomendables:** Química General, Termodinámica química.

4. Competencias.

Transversales/Genéricas

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
Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organizar y planificar
Conocimientos generales y básicos de la profesión
Resolución de problemas

Toma de decisiones
Capacidad crítica y autocrítica
Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
Capacidad de aprender
Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
Habilidades para trabajar de forma autónoma
Iniciativa y espíritu emprendedor
Motivación por la calidad
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 requiere una actualización continuada de acuerdo al conocimiento científico y al desarrollo de nuevas tecnologías.

Específicas de la asignatura

- Conocer cómo se estructura un proceso industrial alimentario en base a la conjunción de diferentes operaciones básicas.
- Familiarización con los conceptos y cálculos básicos de las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química.
- Tomar conciencia de la importancia que tienen las Operaciones Básicas dentro del currículo del Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Manejo de datos tabulados, gráficas, nomogramas, etc, y de la bibliografía relacionada con la materia.
- Conocer los fenómenos de transporte que rigen las diferentes Operaciones Básicas, y poder clasificar las mismas en función de la propiedad transferida.
- Aplicar los conceptos generales de transferencia de propiedad al estudio específico de diferentes operaciones unitarias.
- Saber aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos a la resolución de problemas relacionados con la industria de los alimentos.
- Conocer el equipo industrial empleado con mayor frecuencia en las diferentes Operaciones Básicas.
- Poder calcular y diseñar algunos de los equipos más empleados en la industria.
- Conocer la terminología inglesa relacionada con la asignatura.

Resultados del Aprendizaje:

- Saber clasificar a los diferentes tipos de fluidos en función de su comportamiento reológico.
- Aplicar la ecuación de Bernoulli al flujo de fluidos incompresibles y compresibles.
- Ser capaz de abordar problemas típicos de flujo de fluidos por conducciones.
- Conocer el equipo necesario para realizar una instalación de bombeo de fluidos.
- Entender y sacar conclusiones de las curvas características de las bombas centrífugas.
- Comprender las principales características de diversas operaciones basadas en el transporte de cantidad de movimiento.

- Conocer los mecanismos por los que se produce la transmisión de calor y saber aplicar las ecuaciones que rigen dicho proceso para calcular el calor transferido en diferentes situaciones.
- Saber calcular el espesor óptimo de aislamiento térmico.
- Conocer las características de los principales tipos de intercambiadores de calor, y saber aplicar las ecuaciones de diseño de estos equipos.
- Aplicar la ecuación general para la transferencia de calor por conducción en estado no estacionario a objetos de geometría sencilla.
- Conocer los principales tipos de evaporadores, y saber realizar cálculos sencillos relacionados con este equipo.
- Conocer las principales operaciones basadas en la transferencia de materia, y los equipos empleados.
- Saber cómo se llevan a cabo las operaciones de transferencia de materia, y ser capaz de resolver problemas de transferencia de materia en operaciones de contacto por etapas.
- Ser capaz de resolver problemas básicos de extracción sólido-líquido y de otras operaciones de interés en la industria alimentaria.
- Formar personal técnico en el campo de la tecnología alimentaria.

5. Contenidos.

Los contenidos se desarrollan en base a los programas de clases teóricas y de clases prácticas de laboratorio que a continuación se indican.

Programa de clases teóricas

TEMA 0. - Introducción a las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química

Procesos de la industria alimentaria. Introducción a los fenómenos de transporte. Clasificación de las operaciones básicas.

Bloque I. TRANSFERENCIA DE MATERIA Y SUS APLICACIONES.

TEMA 1. - Transferencia de materia.

Introducción. Transferencia de materia por difusión molecular. Difusión turbulenta: coeficientes de transferencia de materia. Transferencia de materia entre fases.

TEMA 2. - Operaciones de transferencia de materia.

Clasificación y definición de las operaciones de transferencia de materia. Formas de llevar a cabo las operaciones de transferencia de materia: Operaciones de contacto intermitente y de contacto continuo. Formas de circulación.

TEMA 3. - Extracción sólido-líquido.

Consideraciones generales. Equilibrio sólido-líquido. Equipos industriales. Cálculo de operaciones de contacto discontinuo.

TEMA 4. - Destilación y Rectificación.

Introducción. Equilibrio líquido-vapor: diagramas de equilibrio. Destilación de equilibrio. Destilación diferencial. Concepto de rectificación. Análisis de columnas de platos por el método de McCabe-Thiele. Necesidades de calefacción y refrigeración.

TEMA 5. - Extracción líquido-líquido.

Introducción. Equilibrio líquido-líquido. Elección del disolvente. Equipo de extracción. Análisis de la operación de extracción mediante contacto por etapas.

TEMA 6. - Otras Operaciones Básicas de transferencia de materia.

Absorción de gases: Equilibrio gas-líquido; Elección del disolvente; Análisis del proceso. Adsorción: Equilibrio de adsorción; Equipos de adsorción; Ejecución industrial del proceso. Secado: Equilibrio; Equipo industrial; Velocidad de secado; Balances de materia y energía. Cristalización: Introducción; Fundamentos de la cristalización; Nucleación y crecimiento de cristales; Equipo de cristalización.

Bloque II. TRANSPORTE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO

TEMA 7.- Introducción a las operaciones básicas controladas por el transporte de cantidad de movimiento

Introducción. Operaciones básicas físicas controladas por el transporte de cantidad de movimiento. Régimen estacionario y no estacionario. Mecanismos de transporte. Fluidos. Principio de conservación de la masa. Principio de conservación de la energía. Mecanismos de circulación de fluidos por tuberías: régimen laminar, de transición y turbulento.

TEMA 8. - Flujo de fluidos.

Transporte de cantidad de movimiento. Ley de Newton de la viscosidad. Transporte turbulento. Ecuación de Fanning. Aplicaciones del balance de energía mecánica al transporte de fluidos por conducciones.

TEMA 9. - Equipo para el flujo de fluidos.

Conducciones y accesorios. Válvulas: de corte de flujo y de regulación. Aparatos para la impulsión de líquidos: Bombas de desplazamiento positivo y centrífugas. Aparatos para la impulsión de gases: ventiladores, soplantes y compresores.

TEMA 10. - Fluidos no newtonianos.

Fluidos no newtonianos. Viscosidad aparente. Flujo en tuberías: plásticos de Bingham, fluidos de ley de potencia y plásticos generales.

TEMA 11.- Principales operaciones básicas basadas en el transporte de cantidad de movimiento.

Agitación, mezcla y emulsificación: equipos. Caracterización y clasificación de materiales sólidos. Tamizado. Sistemas de reducción de tamaño de sólidos. Equipo para el movimiento de sólidos. Separación hidráulica. Sedimentación. Filtración. Fluidización y transporte neumático.

Bloque III. TRANSMISIÓN DE CALOR Y APLICACIONES

TEMA 12. - Transmisión de calor por conducción en estado estacionario.

Generalidades. Mecanismos de transmisión de calor. Transmisión de calor por conducción: ecuación fundamental. Conductividad térmica. Conducción de calor en estado estacionario en sólidos de geometría sencilla: superficies planas, cilíndricas y esféricas. Aislamiento térmico: espesor óptimo.

TEMA 13.- Transmisión de calor por convección.

Introducción. Ecuación fundamental. Determinación del coeficiente de transferencia de calor por convección: números adimensionales. Coeficientes de transmisión de calor con cambio de estado: ebullición y condensación. Transmisión de calor en estado estacionario por conducción y convección simultánea: coeficiente global de transmisión de calor.

TEMA 14. - Intercambiadores de calor.

Introducción: tipos de intercambiadores. Intercambiadores de doble tubo: cálculo. Intercambiadores de carcasa y tubos. Introducción a otros tipos de intercambiadores.

TEMA 15. - Principios de transferencia de calor en estado no estacionario.

Introducción: ecuación básica. Importancia relativa de los términos de resistencia a la transmisión de calor. Enfriamiento (o calentamiento) de un objeto cuando toda la resistencia está en su superficie. Enfriamiento (o calentamiento) de un objeto cuando ambas resistencias a la transmisión de calor son importantes: soluciones gráficas para diversas geometrías. Enfriamiento de objetos finitos. Enfriamiento y congelación de alimentos y materiales biológicos.

TEMA 16. - Evaporación.

Introducción: Factores del proceso. Tipos de equipos de evaporación y métodos de operación. Coeficientes globales de transferencia de calor en evaporadores. Elevación del punto de ebullición de las soluciones. Métodos de cálculo para evaporadores de efecto simple. Métodos de cálculo para evaporadores de efecto múltiple. Evaporación de materiales biológicos.

TEMA 17. - Introducción a la transmisión de calor por radiación.

Introducción. Leyes de la radiación. Energía emitida por un cuerpo negro. Intercambio de radiación entre un cuerpo y su entorno. Transmisión de calor por convección y radiación combinadas: coeficiente de transferencia de calor por radiación.

Programa de clases prácticas

De las horas presenciales que tiene la asignatura, 27 horas se dedican en el aula (en grupo único) a la resolución de problemas relacionados con el programa teórico indicado, 6,5 horas se dedican a la resolución de casos prácticos en grupos más reducidos (seminarios), y 22,5 horas se dedican a la realización de prácticas que se desarrollan en el laboratorio. Las prácticas a realizar en el laboratorio serán algunas de las que se indican a continuación:

- 1.- Flujo de fluidos por tuberías.
 - Pérdida de carga en conducciones y accesorios.
 - Curvas características de bombas centrífugas.
 - Llenado y vaciado de un depósito
- 2.- Transmisión de calor por conducción en régimen no estacionario.
- 3.- Transmisión de calor en un intercambiador de carcasa y tubos.
- 4.- Balance de calor en estado no estacionario
- 5.- Estudio de la eficacia de platos y cálculo de la HETP en destilación.

6.- Extracción líquido-líquido.

7.- Extracción sólido-líquido.

Recuperación (aislamiento, solubilización) de productos naturales.

8.- Destilación diferencial simple abierta.

En las sesiones de prácticas en el laboratorio, de 2,5 horas cada una, los alumnos se agruparán en grupos de 3, y cada grupo deberá completar un número determinado de prácticas.

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

6.1. Metodología docente.

A.-Clases magistrales

Clases de teoría. En las mismas, mediante la expresión oral, se transmitirá básicamente información relativa a los contenidos que se indican en el programa de la asignatura, utilizando la pizarra y medios audiovisuales, y el apoyo de las TICs. Antes del comienzo de cada lección se entregará a los alumnos una copia del material más relevante necesario para el desarrollo de la misma, a fin de limitar la necesidad de tomar excesivos apuntes. 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.

Clases de problemas. Las clases están orientadas a la resolución de problemas numéricos. Su desarrollo se basará en la entrega previa a los alumnos de boletines de problemas sobre los contenidos de las lecciones teóricas. El profesor resolverá en clase algunos de los problemas, comentando las bases de la resolución y, en su caso, las diferentes alternativas, si existe más de una. Los alumnos resolverán en clase, solos o en grupo, algunos de los problemas, a indicación del profesor. El resultado alcanzado por los distintos alumnos, así como el método de resolución empleado, será comentado por los alumnos y corregido, si procede, por el profesor.

B.- Seminarios

Los seminarios se desarrollarán fundamentalmente realizando actividades orientadas a fomentar el aprendizaje basado en problemas, así como el aprendizaje cooperativo. Los alumnos, en grupos de 3-5, comentarán y resolverán problemas propuestos por el profesor. Posteriormente se resolverá el problema y se discutirán las dificultades que hayan podido surgir. De esta forma se favorecerá que los estudiantes trabajen en grupo y el aprendizaje cooperativo.

A lo largo del curso se plantearán a los alumnos varios problemas para su resolución de forma individualizada en clase. Los problemas resueltos serán entregados por los alumnos para su corrección. El día asignado para ello, el profesor devolverá los problemas corregidos y mostrará en clase como resolver cada uno de los problemas. A continuación se

establecerá un debate sobre las dificultades encontradas en la resolución de estos problemas.

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.

D.- Prácticas de Laboratorio

Los alumnos, en grupos de 3, llevarán a cabo prácticas en el laboratorio. Se les proporcionará un guión en donde se explique el fundamento de la práctica y la forma de realizarla. El profesor aclarará las dudas que los alumnos puedan tener para poder llevar a cabo correctamente las prácticas. Al finalizar la parte experimental, los grupos deben presentar un informe con los resultados, responder a unas cuestiones relacionadas con la práctica, y hacer un comentario de la misma.

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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral (grupo único)	27	1	27	54
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas (grupo único)	27	1,5	40,5	67,5
Prácticas de laboratorio	22,5	1	22,5	45
Seminarios (máx. 35 alumnos)	6,5	2	13	19,5
TUTORÍAS				
Presencial individual (máx. 10 alumnos)	2	1	2	4
EXÁMENES				
Realización de exámenes	5			5
Preparación de exámenes			30	30
TOTAL TRABAJO				225
Total trabajo/25		225/25= 9 ECTS		

7. Temporalización o cronograma

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
Temas 0 a 6	Semanas 1 a 10	11
Temas 7 a 11	Semanas 11 a 15	8
Temas 12 a 17	Semanas 16 a 24	8

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas
Resolución de problemas (Temas 0 a 6)	Semanas 1 a 10 (incluidos en las clases)	11
Resolución de problemas (Temas 7 a 11)	Semanas 11 a 15 (incluidos en las clases)	8
Resolución de problemas (Temas 12 a 17)	Semanas 16 a 23	8
Prácticas de laboratorio	11, 18 y 25 de marzo, 1, 8 y 15 de abril, 6, 13, 20 y 27 de mayo	22,5
Seminarios (Temas 0 a 6)	8, 9, 15 y 16 de noviembre	2,5
Seminarios (Temas 7 a 11)	4 y 5 de abril	2
Seminarios (Temas 12 a 17)	11 y 12 de abril	2

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas
De la materia correspondiente hasta el momento de su desarrollo	En la Guía General de la Titulación	2

Las fechas en las que se llevarán a cabo los seminarios y las tutorías se indican en la Guía General de la Titulación.

8. Evaluación.

A. Evaluación del aprendizaje:

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo en base a la valoración ponderada de las diferentes actividades que el alumno habrá realizado a lo largo del curso.

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria y es necesaria su realización para poder superar la asignatura.

Las actividades formativas de presentación de conocimientos y procedimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante una prueba escrita.

En la siguiente tabla se incluyen los diferentes aspectos que se tendrán en cuenta y la valoración de los mismos.

La asignatura se superará con una nota mínima global de 5 puntos sobre 10.

En el caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, se conservarán las notas obtenidas en los tres 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 sobre 10.

Instrumentos de evaluación Criterios de evaluación Ponderación

- Casos Prácticos: seminarios y tutorías
- Aprovechamiento integral de las sesiones, incluyendo la asistencia y participación activa.
- 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 punto

- Prácticas de Laboratorio
- Aprovechamiento integral de las sesiones, incluyendo la asistencia y participación activa.
- Correcto manejo de los equipos, interés, actitud, fiabilidad en la toma de datos, etc.
- Valoración de los informes presentados: concisión y claridad en los desarrollos: aplicación del método científico.

1,5 puntos

- Entrega de problemas y trabajos
- Corrección en el planteamiento, resolución y resultados finales.
- Claridad expositiva
- Adecuada presentación y razonamiento lógico

1 punto

- Examen escrito
- Adecuación de las respuestas al contenido de la prueba.
- Estructuración correcta, claridad y concisión.
- Planificación temporal adecuada.
- Limpieza y orden.

6,5 puntos

B. Evaluación de la docencia.

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

9. Bibliografía recomendada.

9.1. Bibliografía básica.

Baquero, J. y Llorente, V. "Equipos para la Industria Química y Alimentaria". Ed. Alhambra.

Calleja Pardo, G., García Herruzo, F., de Lucas Martínez, A., Prats Rico, D., Rodríguez Maroto, J.M. "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis. Madrid. 1999.

Geankoplis, C. "Procesos de transporte y Operaciones Unitarias". México: CECSA. 1982.

McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P. "Operaciones Básicas de la Ingeniería Química". Ed. McGraw Hill. Madrid. 1991.

Ocón, J. y Tojo, G. "Problemas de Ingeniería Química. Operaciones Básicas" Ed. Aguilar. 1978

Treybal, R.E. "Operaciones de transferencia de masa". Ed. McGraw Hill. México. 1988.

9.2. Bibliografía complementaria.

Earle, R.L. "Ingeniería de los alimentos" Ed. Acribia.

Costa López y cols. "Curso de Ingeniería Química". Ed. Reverté. Barcelona. 1994.

Kern, D.Q. "Procesos de transferencia de calor". México:CECSA. 1987.

Levenspiel, O. "Flujo de fluidos e intercambio de calor". Ed. Reverté. 1993.

Martínez de la Cuesta, P.J. y Rus Martínez, E. "Operaciones de Separación en Ingeniería Química. Métodos de Cálculo". Ed. Pearson- Prentice Hall. Madrid. 2004.

Vian, A. y Ocón, J. "Elementos de Ingeniería Química". Ed. Aguilar. Madrid. 1972.

SEGUNDO CURSO, PRIMER CUATRIMESTRE

- **Bioquímica I.**
- **Química de los Alimentos.**
- **Bromatología Descriptiva.**
- **Propiedades Físicas de los Alimentos.**

BIOQUÍMICA I

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BIOQUÍMICA I
Código	1707
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Fernando Soler Pardo (Coordinador)	Bioquímica y Biología Molecular A/Bioquímica y Biología Molecular A	Profesor Titular de Universidad	868884771	fsoler@um.es	L, M, X de 10'30 a 12'30 h.	L, M, X de 10'30 a 12'30 h.
Francisco Fernández Belda	Bioquímica y Biología Molecular A/Bioquímica y Biología Molecular A	Catedrático de Universidad	868884763	fbelda@um.es	L, M, X de 10'30 a 12'30 h.	L, M, X de 10'30 a 12'30 h.

2. Presentación.

La Bioquímica es la ciencia que estudia las moléculas y los procesos químicos que tienen lugar en los organismos vivos. Su objetivo es comprender y definir la vida en términos moleculares. La materia de estudio consiste básicamente en la caracterización de los distintos componentes celulares y de los procesos moleculares en los que esos componentes están implicados.

La asignatura se estructura en dos partes:

Bioquímica estructural y catálisis. Estudia la estructura y función de las principales moléculas constituyentes de las células: agua, aminoácidos y proteínas, glúcidos, lípidos, vitaminas y, finalmente, nucleótidos y ácidos nucleicos. También se incluye el estudio de los enzimas, los catalizadores de los sistemas biológicos indispensables para la vida por su eficacia y especificidad.

Bioquímica de la información. Estudia los procesos de almacenamiento, recuperación, transmisión y expresión de la información genética así como sus aplicaciones.

La Bioquímica es una ciencia experimental y por tanto a lo largo de la asignatura se han integrado las técnicas experimentales en las que se fundamenta. De este modo, los alumnos podrán conocer las metodologías que han permitido el profundo avance que ha experimentado la Bioquímica en las últimas décadas.

La Bioquímica es una de las áreas más productivas del desarrollo científico actual con numerosas e importantes aplicaciones en la industria agroalimentaria. Se trata, por tanto, de una ciencia que proporciona fundamentos básicos e indispensables para los estudiantes del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

3. Conocimientos previos.

El alumno deberá tener nociones básicas de Química y Biología. También es recomendable que el alumno posea conocimientos básicos de inglés.

4. Competencias.

Transversales/Genéricas

- 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.

Específicas de la asignatura

- Capacidad de utilizar la terminología básica de la Bioquímica.
- Capacidad para relacionar la estructura de las biomoléculas con su función.
- Comprender los mecanismos de la catálisis enzimática y su regulación.
- Conocer los mecanismos moleculares responsables del almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética.
- Conocer las herramientas básicas para la manipulación de la información genética.

- Habilidad para utilizar los recursos informáticos como herramienta de estudio de las biomoléculas.
- Familiarización con las principales fuentes bibliográficas en el área de Bioquímica que permitan al alumno encontrar, seleccionar y entender la información.
- Seleccionar las técnicas de investigación más idóneas para el manejo de las biomoléculas.
- Capacidad para desenvolverse en un laboratorio de Bioquímica.

5. Contenidos.

CLASES TEÓRICAS

TEMA 1. La lógica molecular de la vida

Bioquímica: química de la vida. Características de la materia viva. Transformaciones energéticas en la célula. Composición química de los seres vivos: elementos principales, oligoelementos y sus funciones. Biomoléculas. Evolución de la vida en la Tierra: evolución prebiótica y evolución biológica.

TEMA 2. Medio acuoso

Molécula de agua. Propiedades físicas y químicas. Agua como disolvente. Ionización del agua. Ácidos, bases y constantes de ionización o disociación. Sistemas tampón. Interacciones débiles: interacciones electrostáticas, puentes de H, interacciones de van der Waals e interacciones hidrofóbicas. Agua como reactivo.

TEMA 3. Aminoácidos y péptidos

Aminoácidos. Características estructurales. Clasificación de aminoácidos. Propiedades funcionales de aminoácidos. Enlace peptídico y péptidos. Reacciones químicas de péptidos. Actividad biológica de péptidos pequeños.

TEMA 4. Proteínas

Clasificación y funciones. Niveles de organización de las proteínas. Estructura primaria. Estructura secundaria: hélices, estructuras β , giros y bucles. Estructura supersecundaria y dominios. Estructura terciaria. Proteínas fibrosas y globulares. Estructura cuaternaria. Fuerzas que estabilizan la estructura terciaria y cuaternaria. Plegamiento y desnaturalización de proteínas. Relación entre estructura y función de proteínas.

TEMA 5. Investigación en proteínas

Aislamiento, purificación y cuantificación de proteínas. Secuenciación de péptidos. Síntesis química de péptidos. Determinación de la estructura tridimensional de las proteínas. Diseño de proteínas.

TEMA 6. Enzimas

Naturaleza de los enzimas. Nomenclatura y clasificación. Catálisis enzimática. Funcionamiento de los enzimas: centro activo. Efecto sobre el estado de transición. Energía de unión sustrato-enzima. Cinética enzimática: conceptos básicos, modelo de Michaelis-Menten, significado y cálculo de K_M y V_{max} , actividad enzimática. Inhibidores enzimáticos. Métodos gráficos para determinar mecanismos de inhibición. Ejemplos de reacciones enzimáticas. Enzimas reguladores. Modos de regulación: enzimas alostéricos, modificación covalente, isoenzimas y proteólisis.

TEMA 7. Glúcidos

Monosacáridos y familias. Derivados de monosacáridos. Disacáridos. Oligosacáridos. Polisacáridos. Almidón y glucógeno. Celulosa y quitina. Glucoproteínas y glucolípidos. Proteoglicanos. Análisis de glúcidos.

TEMA 8. Lípidos

Ácidos grasos. Triglicéridos. Lípidos complejos. Compuestos isoprenoides. Esteroles. Lípidos con actividad biológica. Separación y análisis de lípidos.

TEMA 9. Vitaminas

Carácter esencial de las vitaminas. Vitaminas con función de coenzima: tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico. Vitaminas relacionadas con división celular: ácido fólico, cobalamina. Ácido ascórbico. Vitaminas liposolubles: retinol, calciferol, tocoferol, vitaminas K.

TEMA 10. Nucleótidos y ácidos nucleicos

Bases púricas y pirimidínicas. Nucleósidos. Nucleótidos. Nucleótidos cíclicos. Ácidos nucleicos. Química de los ácidos nucleicos. Secuenciación de DNA. Otras funciones de nucleótidos.

TEMA 11. Material genético

Las rutas de información. Estructura 3D del DNA. Superenrollamiento. Topoisomerasas e inhibidores de topoisomerasas. Histonas. Empaquetamiento de la cromatina. Genoma de virus y bacterias. Genoma de eucariotas. Organización del genoma eucariótico: DNA repetitivo y DNA de copia única.

TEMA 12. Replicación del DNA

Replicación y división. Propiedades del proceso. Mecanismo de la replicación. DNA polimerasas de bacterias. Holoenzima DNA polimerasa III. Etapas de la replicación en *E. Coli*. DNA polimerasas de células eucarióticas. Replicación en los telómeros. Inhibidores de la replicación. DNA ligasa.

TEMA 13. Transcripción y modificaciones del RNA

Tipos de RNA. Reacción de la transcripción. Similitudes y diferencias con la replicación. RNA polimerasa de bacterias. Promotores de genes procarióticos. Inicio y elongación de cadena. Señales de terminación. RNA polimerasas de células eucarióticas. Promotores de genes que transcribe RNA polimerasa II. Secuencias potenciadoras. Inicio de transcripción en células eucarióticas. Factores específicos de la transcripción. Inhibidores de la transcripción. Procesamiento del RNA. Modificaciones del mRNA de eucariotas. RNA antisentido y RNA de interferencia. Ribozimas. Polinucleótido fosforilasa. Transcripción inversa.

TEMA 14. Síntesis de proteínas y procesos posteriores

Activación de aminoácidos. RNA de transferencia. Ribosomas procarióticos y eucarióticos. Señales de iniciación en procariotas y aminoácido iniciador. Mecanismo de la síntesis en procariotas: fase de iniciación. Fase de elongación. Fase de terminación. Traducción en eucariotas. Inhibidores de la síntesis. Plegamiento de proteínas. Modificaciones de proteínas. Destino de proteínas. Síntesis de proteínas en el retículo endoplásmico.

TEMA 15. Código genético

Características del código. Marcos o pautas de lectura. Ensayos con homopolímeros. Polinucleótidos de secuencias repetidas. Tabla del Código Genético. Redundancia y fenómeno de balanceo. Mutaciones.

TEMA 16. Daños y reparación del DNA

Estabilidad de la información genética. Alteraciones endógenas. Alteraciones exógenas. Reparación directa. Reparación por escisión. Reparación de bases alteradas. Reparación de apareamientos incorrectos. Reparación por recombinación.

TEMA 17. Tecnología del DNA recombinante

Obtención de DNA recombinante. Vectores de clonación. Expresión de genes clonados. Mutagénesis dirigida. Bibliotecas genómicas. Técnica de PCR. Manipulación de genomas animales. Terapia génica.

SEMINARIOS

Seminario 1. Estructura de hidratos de carbono. Modelos moleculares.

Seminario 2. Estructura de nucleótidos y ácidos nucleicos. Modelos moleculares.

Seminario 3. Herramientas y bases de datos para el análisis de proteínas en internet.

Seminario 4. Aplicación de conocimientos adquiridos en la resolución de supuestos prácticos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Preparación de disoluciones.

Práctica 2. Aminoácidos. Separación de mezclas complejas de aminoácidos.

Práctica 3. Hidratos de carbono. Pruebas químicas de identificación.

Práctica 4. Proteínas. Solubilidad y determinación cuantitativa.

Práctica 5. Ácidos nucleicos. Pruebas químicas de identificación.

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

6.1. Metodología docente.

Clases teóricas

Las sesiones teóricas están orientadas a potenciar el aprendizaje activo de los alumnos. La participación individual del alumno o en grupo se fomentará mediante la formulación de cuestiones, presentación de información incompleta y el planteamiento de problemas. El material gráfico utilizado en estas sesiones estará disponible para los alumnos en SUMA.

Prácticas de laboratorio

La Bioquímica es una ciencia de carácter experimental. Las sesiones de prácticas abordarán algunas de las técnicas básicas utilizadas en un laboratorio de Bioquímica actual, ofreciendo a los alumnos el fundamento teórico necesario para comprender las actividades que se realizan.

Seminarios

Los seminarios son actividades complementarias a las clases teóricas que tendrán como objetivo tratar los contenidos de la asignatura que requieran grupos reducidos de alumnos. Los alumnos dispondrán, con anterioridad a su realización, de un guión con la información necesaria para alcanzar el máximo aprovechamiento de la sesión, junto con una relación de cuestiones que deben ser resueltas. El profesor supervisará y orientará el proceso de aprendizaje en cada sesión

Tutorías

El profesor programará tutorías con grupos reducidos de alumnos donde se resolverán cuestiones planteadas por ambas partes sobre los contenidos de la asignatura. Las tutorías se conciben, por tanto, como un medio de control, coordinación y orientación del trabajo de los alumnos por parte del profesor.

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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	40	1.5	60	100
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas				
Seminarios	6	3	18	24
Laboratorio	12	0.5	6	18
TUTORÍAS				
Presencial individual	1.5	2	3	4.5
EXÁMENES				
Realización de exámenes	3,5	0	0	3,5
TOTAL				150
Total trabajo/25		6 = Créditos ECTS		

7. Temporalización o cronograma.

Las clases de teoría se impartirán 3 días a la semana de acuerdo con el calendario aprobado por la Facultad. Las clases prácticas se realizarán en sesiones de 2.5 horas y los seminarios en sesiones de 1.5 horas, de acuerdo al calendario del curso.

8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

La evaluación de la adquisición de competencias se realizará mediante un control escrito sobre la materia correspondiente a los Temas 1-9 del programa teórico. Esta primera prueba podrá repetirse, a elección del alumno, el día del examen final, considerándose la calificación más alta. La prueba que se haga en el período de exámenes consistirá en

cuestiones correspondientes a los Temas 10-17 del programa teórico e incluirá preguntas sobre prácticas y seminarios.

La asistencia, aprovechamiento y participación activa de las sesiones de prácticas y tutorías se valorará con un 10 % de la nota global.

Observaciones y/o recomendaciones:

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

Nelson y Cox (2009) *Lehninger. Principios de Bioquímica* (5ª ed.), Ed. Omega, Barcelona.

Berg, Tymoczko y Stryer (2008) *Bioquímica* (6ª ed.) Ed. Reverté, Barcelona.

Mathews, Van Holde y Ahern (2004) *Bioquímica* (3ª ed.), Pearson, Addison Wesley, Madrid.

Bibliografía complementaria

Molecular Biology, Web Book

(<http://www.web-books.com/MoBio/>)

Dolan DNA Learning Center, Cold Spring Harbor Laboratory's

(<http://www.dnalc.org/>)

Contenidos en SUMA.

El alumno dispone en la zona compartida de la asignatura de los siguientes materiales:

- Figuras y gráficas de los temas de teoría.
- Guiones de prácticas y seminarios.

QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS
Código	1709
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Luis Almela Ruiz (Coordinador)	Química Agrícola/ Química Agrícola, Geología y Edafología	Catedrático de Universidad	868887474	almela@um.es	L, M, J de 9,30 a 11,30
José Oliva Ortiz	Química Agrícola/ Química Agrícola, Geología y Edafología	Profesor Titular de Universidad	868887482	josoliva@um.es	L, M, J de 9,30 a 11,30
Ramón Madrid Vicente	Química Agrícola/ Química Agrícola, Geología y Edafología	Profesor Titular de Universidad	868887475	rmadrid@um.es	

2. Presentación.

La asignatura *Química de los Alimentos* es una asignatura obligatoria, de 6 créditos ECTS, que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. La asignatura está incluida en el grupo de Ciencias Básicas que el alumno ha de cursar en la titulación. La comprensión de la composición química de los alimentos, su reactividad y mecanismos de alteración, serán herramientas esenciales para la correcta comprensión y desarrollo de otras materias incluidas en el plan de estudios, como es el caso de Tecnología de Alimentos, Bromatología o Seguridad Alimentaria, entre otras.

Como objetivos a alcanzar por el alumno figuran los de obtener unos conocimientos sólidos sobre los siguientes aspectos:

- Conocer los principales componentes de los alimentos, su estructura y reactividad.
- Capacidad para relacionar las propiedades químicas y estructurales de los componentes químicos de los alimentos con su función y las transformaciones durante el almacenamiento, la elaboración, tratamientos tecnológicos y/o culinarios.
- Principales mecanismos de deterioro de los componentes alimentarios.
- Fuentes biógenas y abiógenas causantes de contaminaciones indeseables.
- Identificación, clasificación y aplicaciones de los aditivos químicos
- Comprensión, a escalar molecular, de los procesos químicos relacionados con los tratamientos aplicados en la industria.
- Conocer los procedimientos químicos ampliamente usados en el análisis cualitativo y cuantitativo de los componentes alimentarios.
- Habilidades para la resolución de problemas específicos en relación con la información recibida.

En la parte práctica se encuentra la aplicación experimental de algunos de los contenidos teóricos desarrollados, pretendiendo familiarizar al alumno con los procedimientos y técnicas químicas habituales en el laboratorio.

3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos recomendables:** Los adquiridos tras haber cursado las asignaturas de *Química I* y *Química II* del primer curso.

4. Competencias.

4.1 Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación escrita.
- Resolución de problemas.
- Razonamiento crítico.
- Trabajo en equipo.
- Aprendizaje autónomo.

4.2 Específicas de la asignatura

Están relacionadas con:

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

Resultados del aprendizaje.

1. Capacidad para plantear y resolver problemas básicos de Química de los Alimentos, relacionando las propiedades químicas y estructurales de los componentes de los alimentos.
2. Comprensión del origen molecular de las propiedades de los alimentos y su aplicación a procesos de transformación y modificación de los mismos.
3. Capacidades básicas para desenvolverse en un laboratorio de química alimentaria.
4. Familiarización con las principales fuentes bibliográficas de relevancia para el contenido de la asignatura.
5. Habilidades para la resolución de problemas específicos en relación con la información recibida.
6. Capacidades básicas para desenvolverse en un laboratorio de control alimentario y aplicar procedimientos de seguridad adecuados.
7. Habilidades para las buenas prácticas de laboratorio (GLP), que incluyen el uso preciso de la instrumentación analítica y su correcto mantenimiento.
8. Familiarización con las principales fuentes bibliográficas de relevancia para la asignatura.

5. Contenidos.

5.1 Teóricos

Tema 1. El agua. Estructura y propiedades químico-físicas. Contenido y estado. Actividad y reactividad. Actividad del agua y deterioro de los alimentos.

Tema 2. Glúcidos. Tipos y contenido en los alimentos. Estructura y reactividad. Principales glúcidos en los alimentos: propiedades funcionales y aplicaciones. Técnicas analíticas.

Tema 3. Modificaciones de los glúcidos. Principales sustratos. Modificaciones químicas. Mecanismo y productos de reacción. Aplicaciones tecnológicas. Técnicas analíticas.

Tema 4. Lípidos. Tipos y contenido en los alimentos. Estructura y reactividad. Principales lípidos presentes en los alimentos: propiedades funcionales y utilización. Lípidos acalóricos. Técnicas analíticas.

Tema 5. Modificaciones de los lípidos. Modificaciones químico-tecnológicas: térmicas; hidrogenación; isomerización; interesterificación; emulsiones. Aplicaciones tecnológicas.

Tema 6. Compuestos nitrogenados. Componentes nitrogenados de los alimentos. Importancia. Contenido. Clasificación. Propiedades y reactividad. Esencialidad y calidad nutricional. Técnicas analíticas.

Tema 7. Color y pigmentación natural de los alimentos. Contenido en los alimentos. Pigmentos vegetales: fotosintéticos y procedentes del metabolismo secundario. Pigmentos de la carne. Estabilidad y reacciones de degradación. Determinación analítica. Clasificación numérica: espacios de color.

Tema 8. Otros constituyentes naturales de los alimentos. Elementos minerales. Ácidos orgánicos. Compuestos fenólicos. Vitaminas. Otros componentes naturales. Influencia sobre las características organolépticas. Técnicas analíticas.

Tema 9. Componentes no deseables en los alimentos. Sustancias tóxicas naturales. Metabolitos microbianos. Metales pesados y radionúclidos. Medicamentos. Residuos fitosanitarios. Contaminación químico-ambiental. Evaluación de la toxicidad.

Tema 10. Alteraciones inducidas por microorganismos. Concepto. Acciones deseables o indeseables. Factores químico-físicos ligados a la proliferación. Prevención de las alteraciones.

Tema 11. Autooxidación de los lípidos. Concepto: aspectos positivos y negativos. Sustratos y mecanismo de la reacción. Factores influyentes. Polimerización y reversión. Prevención, control y evaluación.

Tema 12. El pardeamiento de los alimentos. Tipos de pardeamiento de los alimentos. Aspectos positivos y negativos. Reacciones acopladas. Prevención, control y evaluación

Tema 13. Aditivos y auxiliares. Conceptos generales. Aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos: definición y usos. Antecedentes. Clasificación. Características generales. Clasificación de los productos autorizados.

Tema 14. Agentes conservantes y antioxidantes. Consideraciones toxicológicas. Mecanismos de acción. Influencia del sustrato: pH, coeficiente de reparto, etc. Conservantes más utilizados. Control del enranciamiento. Mecanismo: acción sinérgica o aditiva. Factor estequiométrico y factor antioxidante. Clasificación. Principales antioxidantes naturales y de síntesis. Aplicaciones.

Tema 15. Colorantes y edulcorantes. Características. Aspectos toxicológicos y metabólicos. Colorantes naturales y sintéticos. Intensidad, calidad y efecto edónico de los edulcorantes. Edulcorantes de alto poder edulcorante. Aplicaciones. Técnicas analíticas.

Tema 16. Gelificantes, espesantes, y auxiliares tecnológicos. Características químico-físicas. Mecanismo de la gelificación. Clarificantes y estabilizantes. Otros aditivos. Envejecimiento de los alimentos. Clasificación. Aplicaciones. Análisis.

5.2 Prácticos

1. Azúcares-Sólidos solubles.
2. Sólidos insolubles.
3. Acidez valorable y pH de zumos.
4. Determinación reflectométrica de ácido ascórbico.
4. Contenido lipídico en grasas animales y vegetales.
5. Características de los aceites: humedad, grado e índice de acidez.
6. Alteración de las grasas: índice de peróxidos e índice TPC.
7. Aminoácidos libres: índice de formol.

8. Contenido proteico en alimentos lácteos.
9. Calidad de especias: cenizas, humedad, extracto graso y color extractable del pimentón.
10. Aplicación de técnicas analíticas por HPLC: determinación de cafeína en café y bebidas derivadas.

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

6.1. 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 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.

Las actividades prácticas se desarrollarán mediante la experimentación de laboratorio y los seminarios. En las actividades prácticas se potenciará el aprendizaje cooperativo distribuyendo los alumnos en grupos de dos, para las actividades a realizar. La productividad de cada grupo será uno de los criterios utilizados para la evaluación.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	31	1,5	46,5	77,5
Seminarios	2	1,5	3	5
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Seminarios	4	1,5	6	10
Laboratorio	18	1,2	21,5	39,5
TUTORÍAS				
Presencial individual	2	1,5	3	5
Trabajos dirigidos	1	1	1	2
EXÁMENES				
Realización de exámenes	2	4,5	9	11
TOTAL TRABAJO				150
Total trabajo/25= 6 Créditos ECTS.				

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas Total/(parcial)
Lección magistral (1 grupo)	20 sep. - 23 dic. (1º cuatrimestre)	31
Bloque temático I: Componentes mayoritarios de los alimentos: Temas 1-6	Semanas 1 a 6 (20 sep. - 29 oct.)	(15)
Bloque temático II: Componentes minoritarios de los alimentos: temas 7 a 9	Semanas 7 a 9 (1 nov. - 19 nov.)	(6)
Bloque temático III: Mecanismos de alteración de los alimentos: Temas 10 a 12	Semanas 10 a 12 (22 nov. - 10 dic.)	(6)
Bloque temático IV: Química de aditivos y auxiliares de fabricación: Temas 13 a 16	Semanas 13 y 14 (13 dic. - 23 dic.)	(4)
Seminarios (1 grupo)	12 y 13 de enero	2

Actividades Prácticas	Fecha/s	Nº Horas Total/(grupo)
Laboratorio (3 grupos)	8 nov. - 14 enero (1º cuatrimestre)	18
Grupo I: 8ª y 9ª semanas	8 nov. - 19 nov.	(18)
Grupo II: 10ª y 11ª semanas	22 nov. - 3 dic.	(18)
Grupo III: 9ª y 10ª semanas	13 dic. - 14 enero	(18)
Las prácticas se realizarán en el laboratorio -1.1, planta semisótano de la Facultad de Química		
Seminarios (2 grupos)	(1º cuatrimestre)	6
Grupo 1	19 y 26 de oct.; 9 y 16 de nov.	(6)
Grupo 2	19 y 26 de oct.; 9 y 16 de nov.	(6)

Tutorías	Fecha/s	Nº Horas total/(grupo)
5 grupos (1,5 horas/sesión)	22nov. a 10 enero	3
Grupo A	29 nov. y 10 enero	(3)
Grupo B	13 dic. y 10 enero	(3)
Grupo C	22 nov. y 13 enero	(3)
Grupo D	22 nov. y 20 dic.	(3)
Grupo E	29 nov. y 20 dic.	(3)

8. Evaluación.

8.1 Evaluación del aprendizaje:

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación (%)
Prácticas laboratorio	Actitud, habilidades y memoria de prácticas	20
Trabajos dirigidos	Memoria y presentación	10
Pruebas escritas	Dominio materia	70

Observaciones y/o recomendaciones:

Para superar la asignatura se deberá alcanzar en cada instrumento evaluador, al menos el 50% de la puntuación establecida para cada uno de ellos. Las puntuaciones serán corregidas por el factor de ponderación correspondiente, a la hora de establecer la calificación final.

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 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, y la bibliografía consultada.

Las pruebas escritas relacionadas con el dominio de la teoría serán, al menos, dos, pudiendo ser eliminatoria la materia evaluada; se plantearán como cuestiones tipo test de respuesta múltiple y también mediante la resolución de problemas. Se incluirán también cuestiones relativas a las prácticas realizadas en el laboratorio.

8.2 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.

Esta evaluación es realizada periódicamente por la Universidad de Murcia realiza una evaluación de la calidad docente del profesorado. Esta evaluación utiliza un programa que 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.

Aditivos y Auxiliares de Fabricación. J.L. Multon. Ed. Acribia, S.A.

Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. J.C. Cheftel y H. Cheftel. Ed. Acribia, S.A.

Los Aditivos de los Alimentos. A. Madrid. Ed. Mundi-Prensa, S.A.

Química de los Alimentos. S. Badui Jergal. 4ª Ed. Pearson-Addison Wesley

Química de los alimentos. Owen R. Fennema. Edit. Acribia.

Química de los Alimentos. H.D. Belitz y W. Grosch. Ed. Acribia, S.A.

Química de los Alimentos. Manual de laboratorio. D.D. Miller. Limusa-Wiley.

Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría: D.W.S. Wong. Ed. Acribia, S.A.

Química de los Alimentos. E. Primo. Ed. Síntesis, S.A.

BROMATOLOGÍA DESCRIPTIVA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BROMATOLOGÍA DESCRIPTIVA
Código	1710
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Magdalena Martínez Tomé (Coordinadora)	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Titular de Universidad	868 884797	mmtome@um.es	Martes Miércoles Jueves 11-14 h presencial. Además de telemático con respuesta en plazo de 48 h	
M ^a Antonia Murcia Tomás	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Titular de Universidad	868 884792	mamurcia@um.es		
Antonia M ^a Jiménez Monreal	Nutrición y Bromatología/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Asociada	868 884797	antoniamjimenez@um.es		

2. Presentación.

Algunas de las salidas profesionales que pueden desarrollar los graduados en Ciencia y Tecnología de Alimentos fundamentan su trabajo en el análisis y control de alimentos. Es fundamental que tengan un conocimiento profundo de los diferentes alimentos que existen en el mercado, los grupos a los que pertenecen según su composición bromatológica y su origen. También es importante que conozcan las principales alteraciones y fraudes que sobre los alimentos pueden detectarse. Los alumnos deben, además, saber manejar las fuentes de información sobre los alimentos oficiales que le faciliten el trabajo independientemente del sector alimentario donde desarrollen su trabajo.

Objetivos

- Conocer los diferentes alimentos que existen en el mercado y detectar adulteraciones y fraudes que sobre ellos pueden producirse.
- Conocer el funcionamiento de un laboratorio de análisis bromatológico y aprender las técnicas de análisis más utilizadas en la evaluación de los distintos grupos de alimentos, incluyendo el análisis sensorial.
- Saber redactar y presentar informes de los resultados obtenidos.

3. Conocimientos previos.

Es recomendable tener conocimientos suficientes de la materia básica Química (Química I, Química II y Análisis Químico).

4. Competencias.

- Competencias Transversales de la Universidad de Murcia:

CTUM 1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.

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

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

CTUM 4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

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

CTUM 6. Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

CTUM 7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

- Competencias Específicas de la asignatura:

- Conocer los diferentes alimentos que existen en el mercado, los grupos a los que pertenecen, de acuerdo a su origen y composición bromatológica y sus principales alteraciones y fraudes.

- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica a la hora de la resolución de problemas asociados con la composición bromatológica de los alimentos y sus parámetros de calidad.

- Realizar análisis bromatológicos, interpretar sus resultados y redactar informes, asumiendo la responsabilidad de emitir dictámenes relacionados con la calidad global de los alimentos analizados.

5. Contenidos.

UNIDAD TEMÁTICA I CONCEPTOS GENERALES

Tema 1.- Bromatología. Evolución de la alimentación a través de la historia. C.A.E. Reglamentación Técnica Sanitaria. Norma de Calidad. Directivas comunitarias. Libro Blanco.

Tema 2.- Concepto de Alimento. Nutrientes, productos y útiles alimentarios. Clasificación de los alimentos. Alteración de los alimentos. Fraudes. Calidad bromatológica. Calidad microbiológica. Pérdida de comestibilidad.

Tema 3.- Aditivos alimentarios. Clasificación. Lista positiva.

Tema 4.- Etiquetado de los alimentos. Envases y embalajes. Vida útil de los productos alimenticios.

UNIDAD TEMÁTICA II ALIMENTOS PROTEICOS

Tema 5.- Carnes. Definición y características. Clasificación. Composición. Atributos de calidad bromatológica: color, CRA, jugosidad, textura, dureza, olor y sabor.

Tema 6.- Derivados cárnicos: Clasificación. Tipos. Composición. Alteraciones, defectos y fraudes.

Tema 7.- Pescado. Denominación genérica y específica. Características y clasificación.

Tema 8.- Derivados de productos de la pesca. Clasificación. Alteraciones y fraudes.

Tema 9.- Mariscos, moluscos y crustáceos: Denominación genérica y específica. Especies de consumo. Composición. Clasificación. Derivados. Alteraciones y fraudes.

Tema 10.- Huevos. Denominación. Estructura y composición química. Clasificación. Derivados de los huevos. Alteraciones.

Tema 11.- La Leche. Definición. Tipos de leche. Composición química y estructura fisico-química. Alteraciones y fraudes.

Tema 12.- Derivados de la leche: Concepto y clasificación: Nata, yogurt, cuajada, requesón y helados. Composición.

Tema 13.- Cuajada, requesón, queso. Composición. Clasificación. Alteraciones y fraudes.

UNIDAD TEMÁTICA III ALIMENTOS LIPÍDICOS

Tema 14.- Grasas comestibles. Características. Clasificación. Mantequilla: composición. Elaboración. Fraudes.

Tema 15.- Aceites de oliva. Clasificación. Definiciones. Aceites de semillas. Clasificación. Composición. Alteraciones. Fraudes.

Tema 16.- Grasas animales comestibles. Clasificación: Manteca de cerdo. Sebos alimenticios.

Tema 17.- Grasas hidrogenadas y transformadas. Margarinas. Composición. Grasas concretas.

UNIDAD TEMÁTICA IV ALIMENTOS HIDROCARBONADOS

Tema 18.- Cereales: denominación genérica. Trigo: estructura del grano y composición del mismo. Arroz y maíz. Otros cereales alimenticios. Alteración y fraudes.

Tema 19.- Harinas y derivados: características. Sémolas y semolinas. Molinería. Productos amiláceos. Productos varios.

Tema 20.- Productos de panadería: Pan. Denominaciones. Características. Composición. Productos de bollería. Alteraciones y fraudes.

Tema 21.- Otros derivados de harinas: Pastas alimenticias. Productos de pastelería y repostería. Masas fritas. Galletas. Levadura. Alteraciones y fraudes.

Tema 22.- Leguminosas comestibles. Legumbres secas. Especies de consumo más frecuentes. Derivados. Composición. Alteraciones y fraudes. Tubérculos y derivados.

Tema 23.- Hortalizas y verduras. Legumbres. Clasificación y estudio de las especies más utilizadas. Derivados. Encurtidos.

Tema 24.- Setas comestibles. Clasificación. Especies comestibles. Composición. Alteraciones y fraudes.

Tema 25.- Frutas. Clasificación y especies más utilizadas. Composición. Senescencia. Derivados. Alteraciones y fraudes. Zumos y néctares. Derivados. Confecciones de frutas. Clasificación. Jalea.

UNIDAD TEMÁTICA V

EDULCORANTES, ESTIMULANTES, CONDIMENTOS Y ESPECIAS

Tema 26.- Edulcorantes. Plantas azucareras. Clasificación. Composición. Jarabes. Miel. Tipos de miel. Composición. Alteraciones y fraudes. Productos de confitería: caramelos, goma de mascar, mazapán, turrón.

Tema 27.- Alimentos estimulantes y derivados: Café y derivados. Composición. Sucedáneos. Té y derivados. Composición y clases comerciales. Cacao y derivados del cacao. Alteraciones y fraudes. Otros.

Tema 28.- Condimentos y especias. Sal. Clasificación. Vinagres. Salmueras. Composición. Alteraciones y fraudes. Condimentos aromáticos: clasificación. Condimentos preparados. Salsas.

UNIDAD TEMÁTICA VI

CONSERVAS Y COMIDAS PREPARADAS

Tema 29.- Conservas y semiconservas. Preparados congelados, precocinados y platos preparados. Clasificación. Composición. Alteraciones y fraudes.

Tema 30.- Preparados alimenticios especiales. Preparados dietéticos y de régimen. Clasificación. Composición. Alimentos enriquecidos y sustancias enriquecedoras. Alteraciones y fraudes.

UNIDAD TEMÁTICA VII

AGUAS Y BEBIDAS

Tema 31.- Aguas de consumo. Agua natural. Características. Clasificación. Agua potable. Aguas minerales y de mesa. Hielo. Clasificación. Bebidas no alcohólicas o refrescantes, y carbónicas. Aguas de seltz y soda. Gaseosas. Bebidas de frutas. Horchatas. Composición. Alteraciones y fraudes.

Tema 32.- Bebidas alcohólicas. Clasificación. Vinos. Características y composición. Alteraciones y fraudes. Otras bebidas alcohólicas: sidra, cerveza, aguardiente y licores. Clasificación y composición. Alteraciones y fraudes.

Programa práctico

Bloque I: Etiquetado nutricional e interpretación de etiquetas

- Determinación de humedad y extracto seco
- Determinación de la grasa

- Determinación de proteína bruta
- Determinación de cenizas
- Cálculo de hidratos de carbono
- Estimación del valor calórico de un alimento
- Elaboración e interpretación de informes

Bloque II. Identificación de embutidos

- Identificación de embutidos adquiridos en el mercado, de acuerdo a la legislación vigente.

Bloque III: Identificación de especies de pescado y marisco

- Identificación de especies de pescado y marisco adquiridos en el mercado.
- Grado de frescura.

Bloque IV: Análisis de leche y derivados

- Análisis organoléptico.
- Determinación de dicromato.
- Detección de bicarbonato.
- Detección de almidón.
- Determinación de nitratos.
- Determinación de agua oxigenada.

Bloque V: Etiquetado y frescura del huevo

- Categoría comercial.
- Determinación de la cámara de aire.
- Prueba de Heeterman.
- Prueba de la fenolftaleína.

Bloque VI: Grado de frescura en mieles

- Determinación del hidroximetilfurfural.

Bloque VII: Aceites: alteraciones

- Índice de yodo
- Índice de peróxidos.
- Índice de acidez
- Vida útil de los alimentos: Rancimat.
- Nuevos test rápidos de calidad del aceite de fritura.

Bloque VIII: Vegetales: alteración de parámetros en enlatados, congelados, zumos y néctares

- Conservas vegetales: marcas, peso bruto, peso o volumen neto, peso del envase, peso escurrido, pH, turbidez, uniformidad, defectos superficiales, textura, características organolépticas.
- Vegetales congelados: test de la peroxidasa, pegados, fragmentos y migas, materia extraña, materia vegetal extraña externa, materia vegetal extraña, tamaño, daños proceso, madurez, yemas senescentes.
- Zumos: marcas, peso bruto, peso o volumen neto, peso del envase, sólidos solubles, pH, sedimentos, índice de formol, características organolépticas.

Seminarios impartidos por el profesor:

- etiquetado de los alimentos,
- instalaciones cárnicas,
- instalaciones de lácteos,
- morfología del pescado y grado de frescura.

Cada uno de los seminarios se impartirá en el contexto lógico del programa teórico durante el desarrollo de cada uno de los temas de los que forman parte.

6. Metodología docente y estimación del volumen de trabajo del estudiante (ECTS).**6.1. Metodología docente.**

6.1.1 a. Clases teóricas impartidas por el profesor.

6.1.1.b Tutorías para facilitar al alumno el material necesario y la técnica de preparación.

La tutoría es presencial y /o telemática según el horario o la disposición del alumno.

Exposición del alumno sobre temas que se planteen en prensa o en las alertas alimentarias, a modo de seminario.

Debates colectivos sobre el abordaje de problemáticas por parte del MAPA.

Estudio de casos conocidos y significativos en relación a las adulteraciones y/o fraudes de alimentos.

6.1.2. b Prácticas de laboratorio tutorizadas por el profesor

Casos de análisis bromatológicos prácticos subgrupos de 2

Estudio real de alimentos en situación de compra e interpretación por parte del consumidor individual.

Simulaciones virtuales de ensayos de laboratorio individual.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Presentación de la asignatura	1	1	1	2
Lección magistral	31	1	31	62
Seminarios	1	1	1	2
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Seminarios	6	1,5	9	15
Laboratorio	18	1	18	36
TUTORÍAS				
Trabajos dirigidos	2	1	2	4
EXÁMENES				
Preparación de exámenes			27	27
Realización de exámenes	1	1	1	2
			TOTAL	150
Total trabajo/25			6 = Créditos ECTS.	

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas	Fecha/s	Nº Horas
<i>Temas 1-6</i>	Septiembre	5
<i>Temas 7-15</i>	<i>Octubre</i>	10
Temas 16-24	Noviembre	10
<i>Temas 25-28</i>	<i>Diciembre</i>	4
<i>Temas 29-32</i>	<i>Enero</i>	4

Actividades Prácticas	Fecha/s	
Seminarios	Octubre y Noviembre	6
Laboratorio	Noviembre, Diciembre y Enero	18

Tutorías	Fecha/s	
Trabajos dirigidos	Noviembre, Diciembre y Enero	2

8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Seminarios impartidos por el alumno	Participación del alumno en clases teóricas Capacidad de análisis y síntesis Expresividad en la exposición oral Presentación de los trabajos Incorporación adecuada de las TIC Poder de motivación y captación del interés	2 puntos (20%)
Portafolios o Carpeta de prácticas	Participación del alumno en clases prácticas Presentación de las actividades realizadas en prácticas Estructuración y sistematización Capacidad de análisis y síntesis Incorporación de bibliografía Postura reflexiva y crítica	2 puntos (20%)
Prueba teórico-práctica	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Estructuración de ideas	6 puntos (60%)

Observaciones y/o recomendaciones:

Examen Final

- Duración: 1 hora.
- El examen será escrito de
 - **15 preguntas cortas.** Una de las preguntas corresponderá a diapositivas de pescado y marisco para su identificación. Se deben conocer al menos 5 de las 10 especies recogidas en las diapositivas.
- Para **superar la materia** es necesario obtener como **mínimo 5,00**.

B. Evaluación de la docencia.

Para la evaluación de la actividad docente del profesorado, así como del plan de estudios del título de grado, el centro cuenta con un Sistema Interno de Garantía de Calidad (<http://www.um.es/veterina/sgic/>). A través de dicho sistema se establecerán las correspondientes encuestas sobre la actividad docente del profesorado, los medios disponibles, la adecuación de los diferentes recursos etc..., con el objeto de asegurar el grado de cumplimiento de los programas y evaluar el grado de satisfacción del alumnado. El centro también cuenta con un buzón de sugerencias para que el alumno pueda expresar sus opiniones sobre todos aquellos aspectos que considere oportunos relacionados con los estudios de grado (<http://www.um.es/veterina/incidencias.php>).

9. Bibliografía recomendada.

- Bibliografía básica.

* C.A.E Deleuze, P. y col., 2006. Ed Tecnos. Madrid. (texto guía)

- Bibliografía complementaria.

* Murcia M.A.y col., 1.999. Recopilación Legislativa Española. Ed. Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia.

* Fisher. 1993. Valor nutritivo de los alimentos. Limusa. Noriega Editores.

* Mataix 1995. Tablas de composición de alimentos españoles. Universidad de Granada

* Moreno Martín y de la Torre Boronat. 1988. Lecciones de Bromatología. Universidad de Barcelona. Facultad de Farmacia.

* Aleixandre Benavent. 1996. Procesos de elaboración de alimentos. Universidad politécnica Valencia. Servicio de publicaciones.

* Vollmer, J. y col. 1999. **Elementos de bromatología descriptiva.** Ed. Acribia.

<http://www.mapya.es>

<http://www.aesa.msc.es>

<http://www.nal.usda.gov>

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALIMENTOS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALIMENTOS
Código	1711
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	75 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
Eduardo Ferrandini Banchemo (Coordinador)	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesor Asociado Tiempo Completo	868888735	eferrand@um.es	Lunes y viernes de 9 a 12 h	
Sancho Bañón Arias	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesor Titular de Universidad	868888265	sanchoba@um.es	Lunes y viernes de 9 a 12 h	
Alberto Hernández Jiménez	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Becario con venia docendi	868887263	albertohj@um.es	Lunes y viernes de 9 a 12 h	
María Inmaculada Romero Cascales	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Becaria con venia docendi	868887263	miromero@um.es	Lunes y viernes de 9 a 12 h	

2. Presentación.

La asignatura pretende dar una visión general de las propiedades físicas de los alimentos relacionadas con su calidad y procesado, que complementará la formación sobre propiedades físicas recibida por los alumnos en relación con los fenómenos de transferencia de materia y energía en los alimentos.

Se estudiarán los principales fundamentos de dichas propiedades y se realizarán medidas instrumentales en el laboratorio a diferentes elaborados (lácteos, cárnicos, zumos y conservas vegetales, frutas y hortalizas frescas, etc.), empleando diferentes unidades (Sistema Internacional, cgs, mks, técnico, medidas inglesas todavía utilizadas).

Las sesiones teóricas y prácticas programadas permitirán integrar los conocimientos y habilidades adquiridos para la formación de los alumnos en tareas técnicas que realizan los profesionales de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

El objetivo final es establecer las bases para poder cursar otras materias del grado, donde el alumno aplicará los conocimientos y habilidades adquiridos en el análisis, el procesado, la conservación y la evaluación de la calidad de los alimentos.

3. Conocimientos previos.

- **Asignatura/s que deben haber superado:** ninguna.
- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos básicos de matemáticas, física y química.
- **Conocimientos recomendables:** tener conocimientos suficientes de las materias básicas del grado precedentes y fundamentos de Ingeniería Química.
- **Otras observaciones:** para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje de esta asignatura es necesario estar familiarizado con las unidades del Sistema Internacional aplicadas a ensayos físicos.

4. Competencias.

Transversales genéricas:

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

Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organizar y planificar

Conocimientos generales y básicos de la profesión

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

Capacidad de aprender

Habilidades para trabajar de forma autónoma

Motivación por la calidad

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 requiere una actualización continuada de acuerdo al conocimiento científico y al desarrollo de nuevas tecnologías.

Específicas de la asignatura:

1. Conocer las propiedades físicas de los alimentos más relevantes para la ciencia y la tecnología.
2. Conocimientos básicos de propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, electromagnéticas y ópticas de los alimentos, que a su vez complementen los conocimientos adquiridos sobre las propiedades físicas relacionadas con los fenómenos de transferencia.
3. Conocer las magnitudes fundamentales para medir y cuantificar dichas propiedades físicas.
4. Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida de dichas propiedades físicas.

5. Contenidos.

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

PROGRAMA TEÓRICO:

TEMA 1- Introducción, concepto e importancia de las propiedades físicas de los alimentos. Los alimentos como sistemas físicos. Cambios de estado. Propiedades morfogeométricas y ponderales de los alimentos. Tamaño., forma. Volumen. Densidad y peso específico. Densidad aparente y de partícula. Porosidad. Encogimiento.

TEMA 2- Propiedades reológicas. Textura de sólidos. Deformación. Dureza. Elasticidad. Otras propiedades texturales de los alimentos. Viscosidad. Viscosidad dinámica, relativa, cinemática, específica. Fluidéz. Comportamiento viscoelástico. Ensayos de compresión uniaxial y relajación de esfuerzo sobre alimentos.

TEMA 3- Propiedades superficiales de los alimentos. Tensión superficial. Sistemas coloidales. Agentes tensoactivos y tensoinactivos. Propiedades de los geles alimentarios. Tipos de geles. Sinéresis. Propiedades de las espumas. Overrun. Rebosamiento.

TEMA 4- Propiedades coligativas de los alimentos. Presión osmótica. Fugacidad y actividad de agua. Isothermas de sorción.

TEMA 5- Propiedades térmicas de los alimentos. Temperatura. Calor específico. Entalpía y calor latente. Difusividad térmica. Conductividad térmica.

TEMA 6- Propiedades ópticas de los alimentos. Absorbancia. Transmitancia. Reflectancia. Sistemas de medida del color. Propiedades eléctricas de los alimentos. Resistividad eléctrica. Conductividad eléctrica. Potencial eléctrico. Constante dieléctrica. Factor dieléctrico de pérdida.

PROGRAMA PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio:

PRÁCTICA 1- Medida del tamaño, volumen y densidad de diferentes alimentos. Balanzas, micrómetros y densímetros.

PRÁCTICA 2- Análisis del perfil de textura de diferentes alimentos. Medidas de penetración y corte. Texturómetros y penetrómetros. Medida de la viscosidad de diferentes alimentos. Viscosímetros.

PRÁCTICA 3- Medida de la actividad de agua de diferentes alimentos. Higrómetros. Medidas de temperatura de diferentes alimentos. Termómetros.

PRÁCTICA 4- Medidas potenciométricas de diferentes alimentos. Peachímetro. Medidas de reflectancia, absorbancia y transmitancia de diferentes alimentos. Colorímetros y espectrofotómetros.

Seminarios:

SEMINARIO 1- Instrumentos de medida de propiedades físicas de los alimentos.

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, 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.

B.- Clases prácticas.

Las sesiones de laboratorio consistirán en adiestrar al alumno en el manejo de instrumentos o materiales utilizados habitualmente en los laboratorios para medir propiedades físicas de los alimentos. A su vez, el alumno aplicará los conocimientos aprendidos a procedimientos de análisis y valoración de alimentos o de características de éstos.

C.- Seminarios.

Los alumnos deberán realizar trabajos y seminarios, individuales o colectivos, sobre temas de interés relacionados con la asignatura.

D- Tutorías.

Durante estas sesiones el estudiante podrá preguntar al profesor, tanto de forma presencial como a través de SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser

solucionadas durante las clases presenciales teóricas. También 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. El seguimiento tutorial de las prácticas se realizará tanto de forma presencial como a través de SUMA.

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)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral (grupo único)	16	0,75	12	28
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Seminarios (máx. 35 alumnos)	5	2	10	15
Laboratorio (máx. 17 alumnos)	10	1	10	20
TUTORÍAS				
Presencial individual	3	2	6	9
EXÁMENES				
Realización de exámenes	2	0,5	1	3
TOTAL				75
Total trabajo/25				3 = Créditos ECTS.

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Temas 1 a 3	20-09-10 a 12-11-10	8
Temas 4 a 6	15-11-10 a 14-01-11	8

Actividades de seminario	Fecha/s	Nº Horas
Grupo S2	10 y 17 noviembre 2010	3
Grupo S1	11 y 18 noviembre 2010	3

Prácticas de Laboratorio/clínicas	Fecha/s	Nº Horas
L2	8 al 12 noviembre 2010	9
L3	29 noviembre al 3 diciembre 2010	9
L1	13 al 17 diciembre 2010	9

Tutorías	Fecha/s	
T1 (16:00 a 17:30) y T2 (17:30 a 19:00)	23 noviembre 2010	1
T3 (16:00 a 17:30) y T4 (17:30 a 19:00)	30 noviembre 2010	1
T5 (16:00 a 17:30) y T1 (17:30 a 19:00)	14 diciembre 2010	1
T2 (16:00 a 17:30) y T3 (17:30 a 19:00)	21 diciembre 2010	1
T4 (16:00 a 17:30) y T5 (17:30 a 19:00)	11 enero 2011	1

8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

INSTRUMENTOS	CRITERIOS DE CALIDAD	PONDERACIÓN
Lista de control de asistencia	Presencia en clases teóricas, prácticas y sesiones de tutoría	1 punto
Portafolios o Carpeta de actividades	Presentación de las actividades realizadas en distintas actividades de la asignatura en las sesiones de tutorías Inclusión y valoración de todas las actividades Corrección en su realización Claridad expositiva Estructuración y sistematización Originalidad y creatividad Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de análisis y síntesis Incorporación de bibliografía	2 puntos
Realización de trabajos dirigidos o seminarios	Presentación del trabajo Inclusión de todos los puntos acordados Dominio y precisión para su formulación Coherencia entre los elementos Capacidad de análisis y síntesis Incorporación de bibliografía Autoevaluación y evaluación recíproca	1 punto
Prueba teórico-práctica	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Estructuración de ideas Espíritu crítico en la presentación de contenidos Planificación y organización del tiempo	6 puntos

Observaciones

Se realizará un examen de la asignatura en las convocatorias oficiales. El ejercicio constará de 10 cuestiones breves de contenido teórico o práctico. La duración de la prueba será de 2 horas. Las preguntas se valorarán de 0 a 10 puntos cada una. Para aprobar la asignatura será necesario obtener 3 o más puntos de los 6.

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. La evaluación de los profesores y del sistema de enseñanza (evaluación de la docencia) se realizará mediante las encuestas realizadas por la Unidad de la Calidad de la Universidad de Murcia.

9. Bibliografía recomendada.

9.1. Bibliografía básica.

- Lewis, M. J. Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Ed. Acribia. Zaragoza. 1993.
- Serpil Sahin y Server Gülüm Sumnu. Propiedades físicas de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza. 2009.
- Mafart, P. Ingeniería industrial alimentaria. Vol. 1. Procesos físicos de conservación. Ed. Acribia. Zaragoza. 1994.

9.2. Bibliografía complementaria.

- Sutherland, J. P. et al., (1986). A colour atlas of food quality control. Wholfe Publishing. Holanda.
- Astiasarán, I., Martínez, A. (2000). Alimentos, composición y propiedades. McGraw-Hill. Ed. Interamericana. Madrid.

SEGUNDO CURSO, SEGUNDO CUATRIMESTRE

- **Bioquímica II.**
- **Bromatología Aplicada.**
- **Técnicas de Análisis de Alimentos.**
- **Bioquímica de los Alimentos.**

BIOQUÍMICA II

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BIOQUÍMICA II
Código	1708
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Antonio Ortiz López (Coordinador)	Bioquímica y Biología Molecular A/ Bioquímica y Biología Molecular A	Catedrático de Universidad	868 884 788	ortizbq@um.es	L, M de 10'30 a 12'30 h.	L, M de 10'30 a 12'30 h.
José Antonio Teruel Puche	Bioquímica y Biología Molecular A/ Bioquímica y Biología Molecular A	Profesor Titular de Universidad	868 884 772	teruel@um.es	L, M de 10'30 a 12'30 h.	L, M de 10'30 a 12'30 h.

2. Presentación.

La Bioquímica constituye la tercera competencia específica del saber conocer en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Así pues el alumno de este grado debe adquirir unos conocimientos básicos en esta materia fundamental, esenciales para el correcto aprovechamiento de otras materias posteriores (Bioquímica de los Alimentos, Estructura y Función del Cuerpo Humano, Técnicas de Análisis de Alimentos, Nutrición Humana), y que le capaciten para reunir e interpretar datos relevantes, así como resolver problemas básicos relacionados con la Bioquímica.

3. Conocimientos previos.

Conocimientos esenciales: es esencial que el alumno haya adquiridos conocimientos básicos de Química General y Biología General.

Conocimientos recomendables: es muy conveniente haber realizado una intensificación en Química Orgánica, así como en Biología Celular.

4. Competencias.

Transversales/Genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación escrita.
- Resolución de problemas.
- Razonamiento crítico.
- Trabajo en equipo.
- Aprendizaje autónomo.

Específicas de la asignatura

19. Capacidad para plantear y resolver problemas básicos de Bioquímica General.
20. Entendimiento del origen molecular de las propiedades de los alimentos y de sus principales implicaciones para la ciencia de los alimentos.
21. Analizar los principios de la bioenergética
22. Estudiar la estructura y función de las biomembranas y los procesos de transporte a través de las mismas
23. Explicar el metabolismo de los seres vivos y su regulación
24. Conocer la función de las moléculas señalizadoras en la coordinación de las funciones celulares,
25. Ofrecer una visión general de la integración del metabolismo
26. Capacidades básicas para desenvolverse en un laboratorio de Bioquímica.
27. Familiarización con las principales fuentes bibliográficas de relevancia para el contenido de la asignatura.

5. Contenidos.

LECCIONES MAGISTRALES

TEMA 1. Bioenergética. Concepto de trabajo químico. Estado de equilibrio. ATP como moneda de cambio en Bioenergética. Concepto de "compuesto rico en energía". El ATP como compuesto relativamente rico en energía. Razones químicas para que el ATP tenga un ΔG° relativamente alto. Otros compuestos fosforilados "con enlaces ricos en energía". ATP como compuesto intermediario. Adenilato quinasa. Otros nucleósidos y nucleótidos 5'-fosfatos. Introducción al metabolismo intermediario. Catabolismo y anabolismo.

TEMA 2. Importancia de la concentración de glucosa en sangre como parámetro metabólico. Concentración de glucosa plasmática en diferentes animales. Estructura de carbohidratos. Digestión de carbohidratos: disacáridos y polisacáridos. Digestión de amilosa y amilopectina. Metabolismo celular de la glucosa, localización intracelular. Vía de la glicolisis. Esquema general. Detalle de las reacciones y enzimas que participan. ΔG° de las diferentes reacciones y enzimas que las catalizan. Regulación de las etapas clave: hexoquinasa, fosfofructoquinasa (1 y 2) y piruvato quinasa. Anaerobiosis: lactato deshidrogenasa y sus isoenzimas. Carácter anfibólico de la glicolisis. Rendimiento energético de la glicolisis, con degradación de glucosa a piruvato.

TEMA 3. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos (CAT). Complejo piruvato deshidrogenasa. Enzimas y coenzimas que lo forman. Regulación alostérica y covalente. Esquema general del CAT. Carácter catalítico del CAT. Balance energético. Detalle de las reacciones, enzimas que participan y ΔG° de las diferentes reacciones. Enzimas reguladores claves. Regulación del CAT y localización intracelular. Destino de los carbonos desde glucosa hasta succinato. Carácter anfibólico del CAT. Reacciones anapleróticas del CAT.

TEMA 4. Cadena transportadora de electrones mitocondrial. Reacciones redox. Pilas electroquímicas. Potenciales redox de parejas representativas. Propiedades de los componentes de las cadenas transportadoras: NADH deshidrogenasa, flavín deshidrogenasa, coenzima Q, citocromos a, b y c, proteínas de Fe-S. Complejos respiratorios mitocondriales, composición proteica. Inhibidores de la cadena transportadora de electrones. Demostración del orden que ocupan los componentes de la cadena. Producción de flujo de protones asociado a la cadena transportadora de electrones.

TEMA 5. Fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos y fotosistemas. Transferencia de energía entre pigmentos. Fase luminosa y fase oscura. Transporte electrónico y fosforilación no cíclica. Transporte electrónico y fosforilación cíclicos. Energética de la fotosíntesis: CF_1 , CF_0 -ATPasa.

TEMA 6. Generación de la fuerza protón-motriz como intermediaria para la síntesis de ATP. Utilización del gradiente electroquímico para distintos trabajos químicos. Pruebas experimentales de que el gradiente de protones media en la síntesis de ATP. Rendimiento energético de la oxidación del NADH. Comprobación cuantitativa de que la fuerza protón-motriz es suficiente para explicar la síntesis de ATP. Descripción estructural de la ATP-sintasa. Partes fija y rotatoria de la ATP-sintasa. Mecanismo de acción de la ATP-sintasa. Rotación asimétrica de la ATP-sintasa. Paso de protones a través de la ATP-sintasa. Seguimiento de la cadena transportadora y síntesis de ATP mediante el consumo de oxígeno. Inhibidores, desacoplantes e ionóforos. Transportadores en la membrana interna

mitocondrial. Proteína desacoplante generadora de calor. Lanzaderas para el transporte del NADH. Balance cuantitativo de la oxidación total de la glucosa. Control global de la oxidación de la glucosa. Efecto Pasteur.

TEMA 7. Gluconeogénesis. Tejidos y órganos en los que se da y en los que no. Comparación de las reacciones de la gluconeogénesis y glicolisis. Etapas clave en la gluconeogénesis y su regulación. Estequiometría y balance energético de la gluconeogénesis. Ciclo de Cori. Gluconeogénesis en rumiantes. Regulación coordinada de glicolisis y gluconeogénesis. Ciclos fútiles.

TEMA 8. NDP-azúcares y su papel. Interconversión de monosacáridos. Entrada de galactosa, fructosa y manosa en las rutas metabólicas. Biosíntesis de disacáridos: lactosa y sacarosa. Estructura, papel y localización del glucógeno. Fosfolisis del glucógeno. Glucógeno fosforilasa y enzima desramificante. La glucosa como precursor del glucógeno. Biosíntesis del glucógeno: glucógeno sintasa y enzima ramificante. Regulación hormonal de la degradación del glucógeno. Regulación de glucógeno fosforilasa en músculo esquelético y en hígado. Regulación de glucógeno fosforilasa quinasa. Regulación coordinada de síntesis y degradación de glucógeno. Patologías enzimáticas relacionadas con el metabolismo del glucógeno.

TEMA 9. Metabolismo general de los lípidos. Lípidos como reserva de energía. Digestión y absorción de lípidos. Destino de los lípidos de la dieta. Transporte de los lípidos a los tejidos: Lipoproteínas. Movilización de los lípidos almacenados: catabolismo de triacilgliceroles.

TEMA 10. Oxidación de los ácidos grasos. Activación de los ácidos grasos y transporte a la mitocondria. La ruta de la beta-oxidación. Rendimiento energético. Oxidación de los ácidos grasos insaturados y de número impar de átomos de carbono. Control de la oxidación de los ácidos grasos. Metabolismo de los cuerpos cetónicos.

TEMA 11. Biosíntesis de ácidos grasos. Relación entre la síntesis de ácidos grasos y el metabolismo de hidratos de carbono. Diferencias entre la oxidación y la síntesis de ácidos grasos. Biosíntesis de ácidos grasos. Elongación e insaturación de los ácidos grasos. Control de la síntesis de ácidos grasos. Biosíntesis de triacilgliceroles. Metabolismo de eicosanoides.

TEMA 12. Metabolismo de fosfolípidos. Glicerofosfolípidos. Transporte intracelular de fosfolípidos de membrana. Esfingofosfolípidos.

TEMA 13. Metabolismo del colesterol. Consideraciones estructurales. Biosíntesis del colesterol. Control. Transporte y utilización del colesterol en animales. Receptor de LDL. Síntesis de ácidos biliares y hormonas esteroideas.

TEMA 14. Metabolismo general de las proteínas. Digestión extracelular de las proteínas. Rutas de degradación intracelular. Transformaciones generales de los aminoácidos. Síntesis de urea.

TEMA 15. Metabolismo de los aminoácidos. Catabolismo de los aminoácidos. Destino de los esqueletos carbonados. Aspectos generales de la biosíntesis de aminoácidos.

TEMA 16. Metabolismo de nucleótidos. Degradación de ácidos nucleicos. Rutas de novo y de recuperación para la biosíntesis de nucleótidos. Degradación y aspectos fisiopatológicos.

TEMA 17. Bioquímica de la comunicación celular. Mecanismos de comunicación celular. Moléculas señalizadoras. Mediadores químicos locales. Mecanismos de acción hormonal. Segundos mensajeros. Señalización celular y cáncer.

TEMA 18.-Integración y control del metabolismo. Estrategias generales del metabolismo. Puntos clave del metabolismo. Perfiles metabólicos de los órganos principales. Adaptación a la disponibilidad de sustratos.

SEMINARIOS

Los seminarios se utilizarán para profundizar y discutir cuestiones relevantes que se vayan planteando durante el desarrollo de la asignatura.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Extracción, análisis y propiedades de lípidos.

Práctica 2. Determinación de citocromo C y actividad citocromo C reductasa.

Práctica 3. Determinación cuantitativa de pigmentos fotosintéticos.

Práctica 4. Enzimas digestivas: especificidad y pH.

Práctica 5. Fermentación de la glucosa por levaduras.

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

6.1. Metodología docente.

El desarrollo de esta asignatura está diseñado para estimular el aprendizaje activo de los alumnos. Así pues las lecciones magistrales se plantean como introducciones generales a cada tema que serán complementadas después con el resto de actividades propuestas, incluyendo el estudio individual de los alumnos, la resolución de cuestiones, y las actividades de seminarios y tutorías.

El estudio individual por parte del alumno se realizará en base a una información organizada y detallada que será indicada por el profesor de forma precisa o proporcionada por éste. La base de dicha información será la bibliografía básica recomendada, la cual se complementará, en los casos en que sea necesario, con información adicional procedente de la bibliografía complementaria o proporcionada directamente por el profesor.

Las clases prácticas y los seminarios se desarrollarán en grupos más reducidos. La vía para que los alumnos resuelvan las dudas y aclaraciones que puedan ir surgiendo durante el desarrollo de la materia será la de las tutorías.

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 $D = (A + C)$
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	40	1.5	60	100
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Resolución de problemas				
Seminarios	6	3	18	24
Laboratorio	12	0.5	6	18
TUTORÍAS				
Presencial individual	1.5	2	3	4.5
EXÁMENES				
Realización de exámenes	3.5	0	0	3.5
			TOTAL	150
Total trabajo/25			6 = Créditos ECTS	

7. Temporalización o cronograma.

Las clases de teoría se impartirán 3 días a la semana según se indica en el calendario del curso. Las clases de prácticas se realizarán en sesiones de 2.5 horas y los seminarios en sesiones de 1.5 horas, de acuerdo al calendario aprobado por la Facultad. En la medida de lo posible se procurará que las actividades de carácter práctico se realicen posteriormente al desarrollo de los correspondientes contenidos teóricos.

8. Evaluación.

La información podría recogerse en los siguientes campos:

A. Evaluación del aprendizaje:

A.1. Instrumentos y criterios de evaluación: Se llevarán a cabo las siguientes pruebas escritas que valorarán las competencias adquiridas por los alumnos en el desarrollo de las clases teóricas, prácticas y seminarios:

1. Sobre los temas de teoría 1 a 8.
2. Sobre los temas de teoría 9 a 18.
3. Sobre las prácticas.
4. Sobre los seminarios (evaluación *in situ*).

- En cada una se obtendrá una calificación sobre 10.
- Las pruebas 1 y 2 podrán repetirse, a elección del alumno, el día del examen final, considerándose la calificación más alta para obtener la nota final.
- Será obligatoria la asistencia a todas las clases. En lo referente a las clases de prácticas y seminarios sólo se permitirá una falta en cada una de ellas, siempre que esté debidamente justificada.

A.2. Ponderación. Las diferentes evaluaciones tendrán en cuenta el porcentaje de horas de trabajo que suponga la actividad evaluada sobre el total. Por tanto, la ponderación será como sigue:

Prueba 1: 35%

Prueba 2: 35%

Prueba 3: 20%

Prueba 4: 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 cuestionarios a los alumnos para valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo.

9. Bibliografía recomendada.

Bibliografía básica

Principios de Bioquímica, 5ª Edición. Lehninger. Ed. Omega

Bioquímica, 3ª Edición, Mathews, Van Holde, Ahern. Ed. Pearson

Bibliografía complementaria

Bioquímica, 6ª Edición. Berg, Tymoczko, Stryer. Ed. Reverté

Bioquímica. Devlin 4ª Edición Ed. Reverté.

Biología Celular y Molecular. Lodish et al. 4ª Edición. Ed. Panamericana.

Bioquímica. Voet, D. y Voet, J.G. 3ª Edición. Ed. Panamericana.

BROMATOLOGÍA APLICADA

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BROMATOLOGÍA APLICADA
Código	1713
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	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
Mª Jesús Periago Castón (Coordinadora)	Nutrición y Bromatología / Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Catedrática de Universidad	868884793	mjperi@um.es	Lunes de 10-11 h	Lunes de 10-11 h
Ana Mª Vera Manzanares	Nutrición y Bromatología / Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Asociada	868-884793	anamvera@um.es	Miércoles de 15-16 h	Miércoles de 15 a 16 h

2. Presentación.

El programa de Bromatología Aplicada, tiene como objetivo principal proporcionar al estudiante conocimientos básicos de los principales elementos que concurren en el análisis y control de calidad de los alimentos como son: los fundamentos de gestión y aseguramiento de la calidad, procedimientos de muestreo, aplicación del sistema de análisis de peligros y control de puntos de control crítico, diseño y control de calidad de las instalaciones en la empresa alimentaria, , factores que afectan a la calidad de los alimentos y parámetros que definen la calidad global de los productos alimenticios y los métodos analíticos aplicados para su control.

De esta forma, el programa se estructura en dos bloques temáticos:

I Bloque temático. Fundamentos de control y garantía de calidad. Incluye el estudio y conocimiento de todos aquellos elementos y procedimientos que concurren para garantizar y asegurar la calidad dentro de la industria alimentaria.

II Bloque temático. Control de calidad en los distintos grupos de alimentos. Expone ordenadamente los factores que afectan a la calidad, así como los procedimientos y características comunes y/o específicas para el control de la calidad de los principales grupos de alimentos de acuerdo a los requisitos legales establecidos y/o recomendados.

Los conocimientos adquiridos aportan una formación global sobre los métodos de aseguramiento de calidad en los principales sectores de la industria alimentaria. Al finalizar el programa el alumno deberá conocer los fundamentos y procedimientos de la gestión de calidad y el análisis de alimentos, comprendiendo que el control de calidad hay que entenderlo globalmente, pero hay que saber aplicarlo puntualmente de acuerdo a cada tipo de alimento o producto procesado.

3. Conocimientos previos.

Para poder adquirir los conocimientos de la disciplina es conveniente que el alumno tenga conocimiento de las siguientes asignaturas:

- Análisis Químico
- Producción de materias primas
- Bromatología Descriptiva.
- Química de los Alimentos
- Bioquímica de Alimentos
- Higiene de Alimentos

Es importante y recomendable que los alumnos sepan diferenciar los distintos alimentos, conocer su composición química en macronutrientes y micronutrientes, y sus principales características fisico-químicas, para identificar de este modo los parámetros que determinan el control de calidad. También es recomendable que los alumnos conozcan el fundamento de las técnicas de análisis químico, para poder aplicar dichos conocimientos a las técnicas de análisis utilizadas en el control de calidad de los alimentos, entender cual es el significado de los mismos y realizar la correcta interpretación de los resultados.

4. Competencias.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA UMU

- 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.
- Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

COMPETENCIAS GENÉRICAS DE LA ASIGNATURA

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas y toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético
- Motivación por la calidad
- Adaptación a nuevas situaciones
- Liderazgo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- Reconocer los distintos sistemas de calidad total y calidad sanitaria para el aseguramiento de la calidad en la industria alimentaria.
- Establecer programas de calidad sanitaria basados en el APPCC y evaluar los prerrequisitos de higiene como parte del aseguramiento de la calidad sanitaria.
- Conocer e identificar los parámetros más importantes que definen la calidad físico-química, nutritiva, sanitaria y organoléptica de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria.
- Comprender los mecanismos que permiten preservar las características físico-químicas, nutritivas, sanitarias y organolépticas que definen la calidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria.
- Conocer el funcionamiento de un laboratorio de análisis bromatológico y aprender las técnicas de análisis más utilizadas en la evaluación de las diferentes características de calidad de los distintos grupos de alimento.
- Realizar análisis de alimentos con el objetivo de determinar sus parámetros calidad.
- Saber redactar y presentar informes teniendo en las consideraciones de la ética profesional.

- Familiarizarse con las principales fuentes bibliográficas de relevancia para los contenidos de la materia y con las principales bases de datos de información dentro del ámbito alimentario.

5. Contenidos.

Contenidos clase magistral, seminarios y tutorías

I Bloque Temático: Fundamentos de control y garantía de calidad

TEMA 1. Calidad en la industria alimentaria: Evolución histórica de la calidad. El concepto de calidad total. Implantación de un sistema de calidad. Normas de aseguramiento de la calidad en la industria agroalimentaria.

TEMA 2. Auditorías de calidad. Finalidad y objetivos de las auditorías. Auditoría interna y externa. Plan de auditoría. Características de los auditores.

TEMA 3.- Herramientas de la calidad total: Herramientas de base estadística, herramientas de base gráfica no estadística, herramientas democráticas.

TEMA 4. Importancia de la inspección en los programas de aseguramiento de la calidad: Definición de inspección e inspector. Características de la muestra. Toma de muestra para el análisis y control de la calidad. Planes de muestreo. Diseño de la curva característica de operación. Toma de muestra oficial.

TEMA 5. El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC): Definición y principios. Prerrequisitos de higiene. Principios del sistema APPCC. Correcto diseño e implantación.

II Bloque Temático: Control de calidad en los distintos grupos de alimentos.

TEMA 6. Control de calidad de carne y productos cárnicos: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos de análisis a utilizar en carne, embutidos crudos curados y cocidos.

TEMA 7. Control de calidad de leche y productos lácteos: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos de análisis a utilizar en leche cruda, leches tratadas térmicamente, leches conservadas, leches fermentadas, nata, mantequilla y quesos.

TEMA 8. Control de calidad del pescado y los productos de la pesca: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos de análisis a utilizar en pescado fresco, congelado, ahumado, seco y salado.

TEMA 9. Análisis y Control de calidad de huevos y ovoproductos: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos de análisis a utilizar.

TEMA 10.- Control de calidad en mieles: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos a utilizar.

TEMA 11.- Control de calidad de grasas comestibles y aceites: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos a utilizar.

TEMA 12.- Control de calidad de frutas, hortalizas y derivados: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos a utilizar.

TEMA 13.- Control de calidad de harinas, cereales y derivados: Factores que afectan a la calidad. Principales parámetros a controlar y métodos a utilizar.

TEMA 14.- Control de calidad de aguas: Factores que afectan a la calidad de las aguas de consumo (potable y mineral). Principales parámetros a controlar y métodos a utilizar.

Contenidos prácticos

- Material, aparatos y equipos a utilizar en un laboratorio bromatológico. Diseño del laboratorio. Selección del personal. Equipos, reactivos y estándares.
- Análisis y control de calidad de carne y productos cárnicos.
- Análisis y control de calidad de leche y productos lácteos.
- Análisis y control de calidad de productos de la pesca.
- Análisis y control de calidad de huevos.
- Análisis y control de calidad de la miel.
- Análisis y control de calidad de agua.
- Análisis y control de calidad de productos vegetales.

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

6.1. Metodología docente.

Las metodologías docentes a utilizar en esta asignatura van encaminadas a favorecer la autonomía, la responsabilidad y la implicación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje.

Entre los diferentes tipos de metodologías docentes a utilizar tenemos:

- Clases magistrales: en horario de clases presencial de teoría mediante el desarrollo y explicación del tema por parte de profesor. En horario de lunes y martes de 12.30 a 13.30 h. Las presentaciones de las clases presenciales estará disponible en SUMA.
- Seminarios: Desarrollo de temas teóricos en grupo de 25 alumnos máximo con la participación y la realización de actividades por parte del alumnado relacionada con los conceptos. El horario de seminarios será de 15.30 a 18.30 horas.
- Sesiones prácticas de laboratorio: para el desarrollo de los contenidos prácticos de la asignatura. Se realizarán en grupo máximo 17 alumnos y en horario de mañana. Los alumnos realizarán las actividades prácticas de los protocolos que previamente habrá dado el profesor, en subgrupos de 2 a 3 personas, con el objetivo de comprobar las especificaciones de calidad de los distintos grupos de alimentos en cada una de las sesiones. El horario de prácticas está establecido en horario de mañana de 8.30 a 11.00 horas. Las prácticas se realizarán a modo de módulos y cada grupo de prácticas realizará prácticas de la asignatura durante diez días. Las prácticas se llevarán a cabo en el laboratorio del área de conocimiento de Nutrición y Bromatología.
- Tutorías grupales en grupos de 6-7 alumnos. Se realizarán en horario de tarde de 16.00 a 19.00, de acuerdo al calendario establecido en el cuadro de temporalización.
- Tutorías académicas individuales que se van a llevar a cabo de forma presencial o vía telemática a través del correo electrónico y SUMA.

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

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
<i>Actividad</i>	<i>Hora presencial A</i>	<i>Factor² B</i>	<i>Trabajo Personal C (A x B)</i>	<i>Volumen de trabajo D (A +C)</i>
CLASES TEÓRICAS				
<i>Presentación de la asignatura</i>	0.5			0.5
<i>Lección magistral</i>	28	2	56	84
<i>Seminarios</i>	6	2	12	18
CLASES PRÁCTICAS				
<i>Laboratorio</i>	20	1	20	40
TUTORÍAS				
<i>Presencial en grupo</i>	4	0.5	2	6
EXÁMENES				
<i>Realización de exámenes</i>	1.5			1.5
			Total	150
Total trabajo/25³			6 = Créditos ECTS.	

7. Temporalización o cronograma.

Actividades Teóricas/clases magistrales	Fecha/s	Nº Horas
Del 7 de febrero al 27 de mayo de 2011	Lunes y martes de 12.30 a 13.30	28

Actividades de seminario	Fecha/s	Nº Horas
Seminario 1: Herramientas de calidad	2 y 9 de marzo	3
Seminario 2: Aplicación de APPCC	6 y 13 de abril.	3

Prácticas de Laboratorio	Fecha/s	
Grupo 1	4 abril al 15 abril:	
Grupo 2	15 abril al 13 mayo	
Grupo 3	16 de mayo al 27 de mayo	

Tutorías	Fecha/s	
Grupo tutorías 2 (16:00-17:30) Grupo tutorías 3 (17:30-19:00)	Miércoles, 4 de mayo	1.5
Grupo tutorías 5(16:00-17:30) Grupo tutorías 1 (17:30-19:00)	Jueves, 5 de mayo	1.5
Grupo tutorías 4(16:00-17:30) Grupo tutorías 5 (17:30-19:00)	Martes, 10 de mayo	1.5
Grupo tutorías 1 (16:00-17:30) Grupo tutorías 2 (17:30-19:00)	Lunes, 16 de mayo	1.5

² Horas que el alumno necesita de estudio o preparación por cada una de las actividades propuestas.

³ Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS.

Grupo tutorías 3 (16:00-17:30) Grupo tutorías 4 (17:30-19:00)	Miércoles, 18 de mayo	1.5
------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----

Exámenes	Fecha/s	Nº horas
Convocatoria de junio	17 de junio de 2010	1.5
Convocatoria de julio	20 de julio de 2010	1.5

8. Evaluación.

A. Evaluación del aprendizaje:

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje se realizará de acuerdo a la evaluación de las competencias que debe adquirir el alumno a lo largo de la asignatura y de los resultados del aprendizaje esperados.

Como resultados del aprendizaje el alumno debe adquirir y desarrollar las siguientes capacidades:

- Aplicar los principios generales de los sistemas de aseguramiento de calidad.
- Poder evaluar de forma comprensible los principales factores que afectan a la calidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica a la hora de la resolución de problema asociados con los parámetros de calidad de los alimentos.
- Utilizar los principales métodos de análisis, incluyendo procedimientos legales, que se utilizan para determinar la calidad de los alimentos desde un punto de vista de la calidad nutritiva, físico-química y organoléptica.
- Realizar análisis bromatológicos, interpretar sus resultados y redactar informes, asumiendo la responsabilidad de emitir dictámenes relacionados con la calidad global de los alimentos analizados.

Evaluación de los conocimientos teóricos

No se realizará examen parcial. Los alumnos realizarán un examen final al finalizar el curso el cual constará de 40 preguntas tipo test y dos preguntas de desarrollo. Las preguntas tipo test constituyen el 60% mientras que las preguntas de desarrollo el 40% de la nota final. La nota del examen teórico contará un 65% en la nota final de la asignatura.

La realización de los seminarios contará con un 15% en la calificación final del alumno, 7.5% en cada uno de los dos seminarios programados.

Evaluación de las habilidades y destrezas prácticas

Aquellos alumnos que hayan asistido a todas las prácticas y hayan presentado la memoria de las prácticas podrán realizar un examen práctico antes de la finalización del curso. El examen práctico contará un 20% en la nota final de la asignatura y se realizará en el laboratorio.

Los instrumentos de evaluación, los criterios y la ponderación quedan resumidos en la siguiente tabla.

Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación	Ponderación
Examen teórico	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Estructuración de ideas Espíritu crítico en la presentación de contenidos	65%
Examen práctico	Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica Habilidades para trabajar de forma autónoma Claridad expositiva Estructuración de las ideas Precisión en las respuestas	20%
Seminarios	Presentación del trabajo Inclusión de todos los puntos acordados Dominio y precisión para su formulación Coherencia entre los elementos Capacidad de análisis y síntesis Resolución de problemas Toma de decisiones Diseño y gestión de proyectos Liderazgo Incorporación de bibliografía	15%

B. Evaluación de la docencia.

Para la evaluación de la actividad docente del profesorado, así como del plan de estudios del título de máster, el centro cuenta con un Sistema Interno de Garantía de Calidad (<http://www.um.es/veterina/sgic/>). A través de dicho sistema la Comisión de Calidad de Centro junto con la Comisión Docente del máster establecerá las correspondientes encuestas sobre la actividad docente del profesorado, los medios disponibles, la adecuación de los diferentes recursos etc..., con el objeto de asegurar el grado de cumplimiento de los programas y evaluar el grado de satisfacción del alumnado. El centro también cuenta con un buzón de sugerencias para que el alumno pueda expresar sus opiniones sobre todos aquellos aspectos que considere oportunos relacionados con los estudios de máster (<http://www.um.es/veterina/incidencias.php>).

9. Bibliografía recomendada.

BIBLIOGRAFÍA BASICA RECOMENDADA

- **ASQ Food, Drug and Cosmetic Division**, 2003. HACCP. Manual del auditor de calidad. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.
- **Código Alimentario Español**, 2003. Código Alimentario. Textos Legales. Tecnos. Sexta Edición

- **Forsythe S.J. y Hayes P.R.** 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- **Jurán J.M. y Gryna F.M.**, 1981.- Planificación y análisis de la calidad. Editorial Reverte, S.A., Barcelona.
- **Larrañaga, I., Carballo, J., Rodríguez, M.M. y Fernández J.A.** 1998. Control e Higiene de los Alimentos. McGraw-Hill
- **Puig-Durán Fresco, J.** 1999. Ingeniería, Autocontrol y Auditoría de la Higiene en la Industria Alimentaria. AMV Ediciones y Mundi-Prensa, Madrid.
- **Ros y col.**, 1999. Bromatología e Inspección Veterinaria de Alimentos. ICE, Universidad de Murcia. Murcia.
- **Tratado de Nutrición, Tomos II.** 2005 Editor Ángel Gil, Coeditora María Dolores Ruiz López. Grupo Acción Médica.
- **Vickie A. Vacclavik.** 2002. Fundamentos de Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia.
- **Vollmer, G. y col.**, 1999.- Elementos de Bromatología Descriptiva. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA RECOMENDADA

- **Anzalda-Morales, A.**, 1994.- La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza.
- **Calaveras, J.**, 1996.- Tratado de panificación y bollería. AMV Ediciones y Mundi-Prensa, Madrid
- **Madrid, A. y col.**, 1997.- Manual de aceites y grasas comestibles. AMV Ediciones y Mundi-Prensa, Madrid.
- **Madrid, A.**, 1999. Confitería y pastelería: manual de formación. AMV Ediciones y Mundi-Prensa, Madrid.
- **Martínez Álvarez, J.R., Villarino Marín, A.L. y Arpe Muñoz, C.L.**, 2003. Elaboración de programas formativos para manipuladores de alimentos, en el contexto del sistema APPCC. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Instituto de Control de Desarrollo Alimentario. Madrid.
- **Ministerio de Sanidad y Consumo**, 1985.- Análisis de alimentos. Métodos oficiales y recomendados. Madrid.
- **Varnan, A.H. y Sutherland, J.P.**, 1996.- Leche y productos lácteos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.
- **Varnan, A.H. y Sutherland, J.P.**, 1998.- Carne y productos cárnicos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.
- **Varnan, A.H. y Sutherland, J.P.**, 1996.- Bebidas. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.
- **Wiley R.C.** 1997. Frutas y hortalizas minimamente procesadas y refrigeradas. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza

Páginas web complementarias

- Boletín Oficial del estado <http://www.boe.es>
- Legislación Alimentaria Europea. Portal del derecho de la Unión Europea <http://europa.eu.int/eur-lex/es/>
- Monografías del Instituto de Ciencias de la vida ILSI <http://www.ilsa.org>
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición <http://www.aesan.msc.es/>
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) <http://www.efsa.europa.eu/>

- Dirección General de Salud y Consumidores de la Comunidad Europea
http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/index_en.htm

Revistas

- Alimentación, equipos y tecnología
- Alimentaria

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Código	1712
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	4,5
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	112,5 horas
Duración	Cuatrimestral (2º)
Idiomas en que se imparte	Español, English (upon request)

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 María Ros García (Coordinador)	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesor Titular de Universidad	868887662	jmros@um.es		Previa cita
María Dolores Garrido Fernández	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesora Titular de Universidad	868884708	mgarrido@um.es		Previa cita
Encarnación Gómez Plaza	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Catedrática de Universidad	868887323	encarnag@um.es		Previa cita
Fulgencio Marín Iniesta	Tecnología de Alimentos/ Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología	Profesor Titular de Universidad	868884709	fmarin@um.es		Previa cita

2. Presentación.

La asignatura de Técnicas de Análisis de Alimentos, asignatura de segundo curso de la titulación de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, proporciona conocimientos específicos sobre los métodos de análisis de alimentos y materias relacionadas, incidiendo especialmente en técnicas instrumentales, sensoriales y microbiológicas. Es una asignatura obligatoria de la Universidad de Murcia, por la importancia y necesidad que el análisis de alimentos tiene en la industria alimentaria. El objetivo general de la asignatura, en parte ya mencionado, comprende las técnicas microbiológicas, sensoriales, espectrofotométricas, enzimáticas y cromatográficas aplicadas al análisis de alimentos en investigación y desarrollo, control de calidad y procesos industriales.

3. Conocimientos previos.

Técnicas de Análisis de Alimentos es una asignatura del segundo cuatrimestre. Los conocimientos previos que facilitan seguir la asignatura son aquéllos previstos alcanzar en el primer curso de los estudios del Grado y en el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado. Es recomendable haber aprobado Química, Bioquímica, Análisis Químico y Química de los Alimentos, así como que el alumno esté familiarizado con la gama de productos elaborados, que son objeto de análisis en esta asignatura.

4. Competencias.

4.1. Competencias Transversales/Genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Trabajo en equipo.
- Aprendizaje autónomo.

4.2. Específicas de la asignatura

28. Conocer la importancia del análisis de alimentos y adquirir la capacidad de aplicar métodos de análisis a alimentos: fundamento y aplicación de técnicas de análisis enzimático, microbiológico, sensorial e instrumental de alimentos, así como el tipo de alimentos al que pueden estar destinadas.
29. Capacidad para aplicar y realizar el control de calidad de alimentos mediante el empleo de análisis químico, microbiológico y sensorial.
30. Capacidad de utilizar correctamente la terminología específica analítica

31. Capacidad para diseñar proyectos de investigación, desarrollo e innovación para la industria alimentaria. Garantía de calidad en el laboratorio de análisis y control de calidad de los alimentos. Diseño del laboratorio. Selección de personal. Equipos, reactivos y patrones.
32. Capacidad de desarrollar nuevos métodos de análisis de alimentos y su correspondiente procedimiento, en el marco de la industria alimentaria.

RELACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA (ANTES CITADAS) CON LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA TITULACIÓN

Competencias específicas de titulación⁴

Competencias específicas de la asignatura (sólo se especifica el número del anterior listado)

Análisis y control de calidad de alimentos

1

2

3

Implantación y gestión de sistemas de calidad

1

2

3

Diseño y control de procesos tecnológicos en la industria alimentaria

1

2

3

4

5

Seguridad alimentaria

1

2

3

4

5

Asesoramiento, investigación, desarrollo e innovación de materias primas, productos acabados y procesos tecnológicos

1

2

3

4

5

Estas competencias están relacionadas con las competencias genéricas de la Universidad de Murcia y con las competencias genéricas y específicas del Grado.

⁴ Los números corresponden al orden en el listado de competencias específicas de la titulación del Libro Blanco de la Titulación.

4.3. Resultados del aprendizaje.

- Saber aplicar métodos de análisis a alimentos y operar con equipos para análisis de alimentos.
- Saber aplicar y realizar el control de calidad de alimentos.
- Saber utilizar correctamente la terminología específica analítica.
- Capacidad de obtener resultados analíticos relacionados con características de calidad de los alimentos.
- Diseño de pruebas sensoriales. Selección y entrenamiento de un panel de cata de alimentos. Evaluar la calidad sensorial de los alimentos.
- Evaluación sensorial de un producto a través de panel de consumidores (estudios de mercado).
- Capacidad de interpretar los resultados analíticos en relación a la gestión del control de calidad en la industria alimentaria.
- Saber diseñar proyectos de investigación, desarrollo e innovación para la industria alimentaria.
- Saber desarrollar nuevos métodos de análisis de alimentos y su correspondiente procedimiento, en el marco de la industria alimentaria.

5. Contenidos.

5.1. Programa de clases teóricas.

Tema 1.- Espectroscopía: ultravioleta - visible, fluorescencia e infrarrojo

Tema 2.- Determinación de actividades enzimáticas

Tema 3.- Métodos enzimáticos de análisis de alimentos

Tema 4.- Cromatografía líquida

Tema 5.- Cromatografía en fase gaseosa

Tema 6.- Espectrometría de masas

Tema 7.- Técnicas instrumentales en microbiología: microscopía

Tema 8.- Técnicas instrumentales en microbiología: análisis de población

Tema 9.- Análisis sensorial y propiedades sensoriales de los alimentos. Condiciones para el análisis sensorial

Tema 10.- Características del catador. Pruebas sensoriales

Tema 11.- Análisis instrumental de características sensoriales

5.2. Programa de clases prácticas.

Prácticas de laboratorio

- Espectrofotometría UV - Vis
- Determinación de actividades enzimáticas
- Análisis cromatográfico: HPLC
- Análisis cromatográfico: GLC y GLC-MS
- Análisis instrumental microbiológico
- Análisis sensorial: identificación y cuantificación de atributos.
- Diseño de pruebas sensoriales.
- Análisis instrumental de características sensoriales

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria e imprescindible para realizar el examen final de la asignatura.

5.3. Visitas técnicas.

Visitas técnicas a laboratorios de industrias alimentarias y centros tecnológicos.

5.4. Trabajo práctico de Técnicas de Análisis de Alimentos.

Los alumnos que lo deseen, desarrollarán, con carácter voluntario, un trabajo personal práctico de análisis de alimentos dentro de los temas de la materia de la asignatura. El objetivo de este trabajo será definido entre el alumno y el profesor de la asignatura.

5.5. Otras estrategias didácticas.

Los alumnos participarán en seminarios y tutorías sobre temas de interés relacionados con la asignatura. También se programarán conferencias sobre temas de actualidad impartidas por profesionales de la industria alimentaria.

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

6.1. Metodología docente.

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

A. -Clases teóricas.

Se utilizará principalmente 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, problemas y 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., todo 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 tres o cuatro 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 las técnicas de las que es objeto esta asignatura.

D.- Tutorías.

Durante estas sesiones el alumno podrá:

- preguntar al profesor, tanto de forma presencial como a través de SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales.
- solicitar bibliografía de ampliación específica de algún tema concreto y/o cualquier otro tipo de información relacionada con la asignatura.

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

6.2. Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS).

Volumen de trabajo del alumno				
Actividad	Hora presencial A	Factor ¹ B	Trabajo Personal C (A x B)	Volumen de trabajo D (A +C)
CLASES TEÓRICAS				
Lección magistral	20	2	40	60
Seminarios	2	1	2	4
CLASES PRÁCTICAS				
Laboratorio	14	0.5	7	21
Visitas técnicas	3.5			3.5
Trabajo práctico	10	0.5	5	15
TUTORÍAS				
Presencial en grupo	2	2	4	6
Realización de exámenes	3			3
Total				112.5 h
Relación trabajo/ECTS⁵			112.5 h / 4.5 créditos = 25	

¹ Horas que el alumno necesita de estudio o preparación por cada una de las actividades propuestas.

7. Temporalización o cronograma.

Programa teórico: Febrero-Junio 2011

Programa práctico:

Prácticas de laboratorio: Febrero-Mayo 2011

Otras actividades prácticas: Febrero-Junio 2011

⁵ Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS.

8. Evaluación.

La evaluación del aprendizaje del alumno estará basada en el desarrollo de competencias. Los instrumentos que se utilizarán, los criterios de calidad aplicados a cada uno de ellos y la ponderación de los mismos, se exponen en la tabla que se presenta a continuación.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Lista de control de asistencia	Presencia en clases prácticas y sesiones de seminarios y tutorías	1 punto
Portafolios o Carpeta de prácticas	Presentación de las actividades realizadas en clase Inclusión y valoración de todas las actividades Corrección en su realización Claridad expositiva Estructuración y sistematización Originalidad y creatividad Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de análisis y síntesis Incorporación de bibliografía	1 punto
Realización de trabajos dirigidos o casos prácticos	Presentación del trabajo Inclusión de todos los puntos acordados Dominio y precisión para su formulación Coherencia entre los elementos Capacidad de análisis y síntesis Incorporación de bibliografía Autoevaluación y evaluación recíproca	1 punto
Prueba teórico-práctica	Dominio de la materia Precisión en las respuestas Claridad expositiva Estructuración de ideas Espíritu crítico en la presentación de contenidos Planificación y organización del tiempo	7 puntos

Observaciones/recomendaciones

Para superar la asignatura, los alumnos deberán obtener en cada instrumento de evaluación, al menos, la mitad de la puntuación establecida en cada uno de ellos.

En el caso de que, tras la participación activa en clase durante el curso, la realización de las actividades propuestas y la calificación obtenida en los exámenes no fuese suficiente para superar la asignatura en la convocatoria de Junio, el alumno deberá realizar el examen teórico-práctico correspondiente en la convocatoria de Julio/Septiembre, conservando las notas obtenidas en los trabajos y las notas obtenidas por la asistencia y participación activa en clase.

Evaluación docente

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.

9.1. Bibliografía básica.

- S.S. Nielsen. *Análisis de los Alimentos*. Acribia, 2008.
- R. Matissek, F.M. Schnepel y G. Steiner. *Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos, aplicaciones*. Acribia, 1998.
- L. Hernández Hernández y C. González Pérez. *Introducción al análisis instrumental*. Ariel, 2002.
- J.M. Jay. *Microbiología moderna de los alimentos*. Acribia, 2002.
- R.P. Carpenter, D.H. Lyon y T.A. Hasdell. *Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Acribia, 2009.

9.2. Bibliografía complementaria.

- J. Adrian. *Análisis nutricional de los alimentos*. Acribia, 2000.
- W. Baltes. *Rapid methods for analysis of food and food raw material*. Technomic, 1989.
- D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman. *Principios de análisis instrumental*. McGraw-Hill, 2001.
- S.S. Nielsen. *Análisis de los Alimentos. Manual de laboratorio*. Acribia, 2007.
- M.R. Adams y M.O. Moss. *Microbiología de los alimentos*. Acribia, 1997.
- W.C. Frazier. *Microbiología de los alimentos*. Acribia, 1993.
- A. Anzaldúa Morales. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Acribia, 1994.
- J. Fortin y C. Desplancke. *Guía de selección y entrenamiento de un panel de catadores*. Acribia, 2001.

BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

1. Identificación.

1.1. De la asignatura.

Nombre de la asignatura	BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS
Código	1714
Curso	2º
Tipo	Obligatoria
Modalidad	Presencial
Créditos ECTS	4,5
Estimación del volumen de trabajo del alumno (ECTS)	112,5 horas
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
Francisco J. Aranda Martínez (Coordinador)	Bioquímica y Biología Molecular A/ Bioquímica y Biología Molecular A	Catedrático de Universidad	868884760	fjam@um.es		L, M, X de 10'30 a 12'30 h.
Antonio Ortiz López	Bioquímica y Biología Molecular A/ Bioquímica y Biología Molecular A	Catedrático de Universidad	868884788	ortizbq@um.es		L, M, X de 10'30 a 12'30 h.

2. Presentación.

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiriera unos conocimientos sólidos sobre los siguientes puntos:

- Estructura y función de los componentes bioquímicos de los alimentos
- Modificaciones bioquímicas de los componentes alimentarios
- Procedimientos bioquímicos de uso en el análisis cualitativo y cuantitativo de componentes alimentarios
- Mecanismo bioquímico de acción y metabolismo de los componentes tóxicos naturales de los alimentos.
- Propiedades organolépticas de los alimentos y procesos bioquímicos involucrados en el reconocimiento de las sensaciones quimiosensoriales producidas por los alimentos.
- Aplicación de las técnicas de Biología Molecular a la obtención y detección de alimentos modificados genéticamente

En la parte práctica se encuentra la aplicación experimental de algunos de los contenidos teóricos desarrollados, pretendiendo familiarizar al alumno con diversos procedimientos de uso cotidiano en el laboratorio alimentario y con técnicas bioquímicas de aplicación en este ámbito.

3. Conocimientos previos.

- **Conocimientos esenciales:** Conocimientos básicos de Química General y Bioquímica General.

4. Competencias.

Transversales/Genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación escrita.
- Resolución de problemas.
- Razonamiento crítico.
- Trabajo en equipo.
- Aprendizaje autónomo.

Específicas de la asignatura

Capacidad para plantear y resolver problemas básicos de Bioquímica de los Alimentos, relacionando las propiedades bioquímicas y estructurales de los componentes de los alimentos con su función en los mismos.

Comprensión del origen molecular de las propiedades de los alimentos y su aplicación a procesos de transformación y modificación de los mismos.

Comprensión a escala molecular de procesos bioquímicos relacionados con los alimentos de aplicación en la industria.

Capacidades básicas para desenvolverse en un laboratorio de bioquímica general.

Familiarización con las principales fuentes bibliográficas de relevancia para el contenido de la asignatura.

5. Contenidos.

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

Tema 1. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.

Breve introducción histórica. La Bioquímica de los Alimentos como disciplina científica. Relación de la Bioquímica de los Alimentos con otras ciencias. Técnicas analíticas en Bioquímica de los Alimentos.

Tema 2. Mono y oligosacáridos de los alimentos.

Clases de hidratos de carbono. Función de los hidratos de carbono en los alimentos. Monosacáridos. Enzimas de la transformación de monosacáridos. Disacáridos. Enzimas de la transformación de disacáridos. Oligosacáridos superiores. Glicósidos de las plantas: antocianinas, glicósidos cianogénicos, glicósidos de esteroides. Inositoles. Polioles.

Tema 3. Polisacáridos de los alimentos.

Definición y clasificación. Almidón. Estructura del almidón: amilosa y amilopectina. Estructura e hidrólisis enzimática de los gránulos de almidón. Tipos de almidón. Enzimas que degradan el almidón: amilasas y enzimas desramificantes. Inhibidores de las amilasas. Glucógeno. Celulosa. Enzimas de la degradación de celulosa. Fructanos. Pectinas. Enzimas de la degradación de pectinas. Otros polisacáridos de interés: gomas de exudados y semillas, polisacáridos de las algas, gomas microbianas. Análisis de polisacáridos. Fibra dietética: interés nutricional y tecnológico. Método bioquímico para la determinación de la fibra dietética. Digestión y asimilación de los carbohidratos por el ser humano. Intolerancias a los carbohidratos.

Tema 4. Lípidos de los alimentos.

Clasificación de los lípidos. Triacilgliceroles: estructura y clasificación de los triacilgliceroles de los alimentos. Monoacilgliceroles: aspectos nutricionales y bioquímicos. Fosfolípidos. Otros lípidos minoritarios de los alimentos. Enzimas de la transformación de lípidos: lipasas, fosfolipasas, lipooxigenasas, glicolípido hidrolasas. Digestión y asimilación de los lípidos por el ser humano. Control de la biodisponibilidad de los lípidos de los alimentos. Ácidos grasos poliinsaturados: ácido linoleico conjugado y ácidos grasos ω -3. Grasas de la dieta y aterosclerosis.

Tema 5. Estructura de las proteínas de los alimentos.

Necesidades proteicas del hombre. Proteínas de la carne. Contracción muscular y dureza de la carne. Colágeno. Proteínas de la leche. Proteínas del huevo. Proteínas de reserva de las semillas. Proteínas priónicas.

Tema 6. Hidrólisis enzimática de las proteínas de los alimentos.

Hidrólisis enzimática de proteínas: proteasas. Clasificación de las proteasas. Aspartilproteasas. Serínproteasas. Cisteínproteasas. Metaloproteasas. Inhibidores de las proteasas. Lectinas. Digestión de proteínas y asimilación de aminoácidos y péptidos.

Tema 7. Bioquímica de las fermentaciones.

Productos lácteos. Productos de panadería y cereales. Bioquímica de las carnes fermentadas. Bioquímica y fermentación de la cerveza. Bioquímica del vino.

Tema 8. Aplicación de las enzimas en la elaboración, procesado y control de calidad de alimentos.

Usos tradicionales de las enzimas en la industria alimentaria. Enzimas en industrias lácteas. Coagulación de la leche. Modificación de proteínas alimentarias. Industria del almidón. Industria cervecera. Modificación de lípidos. Procesado de frutas y zumos. Enzimas termoestables. Enzimas en el control de calidad de alimentos.

Tema 9. Mecanismo bioquímico de acción y metabolismo de los tóxicos naturales de los alimentos.

Acción bioquímica de los tóxicos naturales de los alimentos vegetales. Inhibidores de la proteasa, hemaglutininas y saponinas. Glucosinolatos. Glicósidos cianógenos. Fitoalexinas. Metilxantinas. Aminas. Acción bioquímica de los componentes tóxicos naturales de los alimentos de origen animal. Acción bioquímica de las micotoxinas, péptidos tóxicos y toxinas bacterianas. Mecanismo bioquímico de acción de otros tóxicos: hidrocarburos aromáticos policíclicos, aminas heterocíclicas y nitrosaminas.

Tema 10. Estructura molecular y propiedades inmunológicas de los alérgenos alimentarios. Conceptos. Estructura y características de los principales alérgenos alimentarios.

Tema 11. Antimutágenos en los alimentos.

Conceptos. Mecanismo de acción de los antimutágenos. Principales antimutágenos en los alimentos.

Tema 12. Propiedades organolépticas de los alimentos.

La sensación gustativa. Mecanismos de la transducción del sabor. Olor. Proteínas de unión y de degradación de moléculas olorosas. Rutas de biosíntesis de algunos compuestos aromáticos. Flavor de las bebidas. Flavor de hortalizas, frutas y especias. Flavores procedentes de las fermentaciones ácido láctico-etanol. Volátiles del flavor derivados de aceites y grasas. Flavor de la carne. Quimiostasia. Efectos fisiológicos de la percepción del flavor.

Tema 13. Acción de las enzimas en los alimentos una vez cosechados y en el proceso postmortem. Cambios bioquímicos en el músculo post-mortem. Metabolismo energético. Consecuencias del agotamiento de ATP. Función del calcio. Resolución del rigor. Evolución de alimentos de origen marino. Cambios en los lípidos. Degradación de nucleótidos. Origen de las aminas. Bioquímica postcosecha de alimentos de origen vegetal.

Tema 14. Reacciones enzimáticas dependientes del oxígeno en los alimentos. Oxigenasas: Dioxigenasas y monooxigenasas (pardeamiento enzimático). Oxidasas: xantina oxidasa, amino oxidasas, sulfito oxidasa, ascorbato oxidasa. Enzimas que destruyen las especies de oxígeno activo. Superóxido dismutasa. Peroxidasas. Catalasa. Glutation peroxidasa.

Tema 16. Alimentos modificados genéticamente. Producción. Detección. Técnica PCR. Alimentos transgénicos y salud. Proteómica, metabolómica y alimentos.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

1. Determinación del contenido de vitamina C y estabilidad en distintos alimentos. Actividad amilasa.
2. Caseínas de la leche. Determinación cuantitativa de proteínas.
3. Aislamiento de tirosinasa de alimentos vegetales. Actividad enzimática.

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

6.1. Metodología docente.

La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos de manera que las clases teóricas se conciben como introducciones generales a cada tema que serán complementadas después con el resto de actividades propuestas, incluyendo el estudio individual de los alumnos, la resolución de cuestiones y seminarios y la asistencia a tutorías. El estudio individual de los alumnos se realizará en base a una información organizada y detallada que será indicada por el profesor de forma precisa o proporcionada por éste. La base de dicha información será la bibliografía básica recomendada, la cual se complementará, en los casos en que sea necesario, con información adicional procedente de la bibliografía complementaria o proporcionada por el profesor.

Las tutorías serán el medio idóneo para que los alumnos planteen las dudas o cuestiones que les hayan surgido a lo largo del desarrollo del curso, así como para integrar conocimientos y adquirir una visión de conjunto de la Bioquímica de los Alimentos.

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

<i>Volumen de trabajo del alumno</i>				
Actividad	Hora presencial A	Factor ⁶ B	Trabajo Personal C (A x B)	Volumen de trabajo D (A +C)
ACTIVIDADES TEÓRICAS				
Lección magistral	30	1.5	45	75
ACTIVIDADES PRÁCTICAS				
Seminarios	5	3	15	20
Laboratorio	8	0.5	4	12
TUTORÍAS				
Presencial individual	1	2	2	3
EXÁMENES				
	1	0	0	0
Total				110
Relación trabajo/ECTS ⁷			110/4.5 créditos = 24h	

⁶ Horas que el alumno necesita de estudio o preparación por cada una de las actividades propuestas.

⁷ Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS.

7. Temporalización o cronograma.

En la medida de lo posible, se simultanearán las prácticas de laboratorio con el desarrollo del programa teórico. Se intentará en todo momento que los contenidos prácticos se realicen una vez desarrollados los contenidos teóricos correspondientes.

8. Evaluación.

A. Evaluación del aprendizaje:

A.1. Instrumentos y criterios de evaluación: Pruebas escritas que valorarán las competencias adquiridas a consecuencia del trabajo de los alumnos con respecto a las clases teóricas, prácticas y seminarios. Se llevarán a cabo las siguientes:

1. Sobre los temas de teoría 1 a 8.
- 2.-Sobre los temas de teoría 9 a 16.
3. Sobre las 3 prácticas.
4. Sobre los seminarios (evaluación in situ).

-En cada una se obtendrá una calificación sobre 10.

-Las pruebas 1 y 2 podrán repetirse, a elección del alumno, el día del examen final, y la calificación más alta se utilizará para obtener la nota final.

-Será obligatoria la asistencia a todas las clases. En lo referente a las clases de prácticas y seminarios (6 en total) sólo se permitirá una falta a cada actividad siempre que esté debidamente justificada.

A.2. Ponderación. Las diferentes evaluaciones tendrán en cuenta el porcentaje de horas de trabajo que suponga la actividad evaluada sobre el total.

Por tanto, la ponderación será como sigue:

Prueba 1: 35%

Prueba 2: 35%

Prueba 3: 20%

Prueba 4: 10%

La nota final se obtendrá de la media de estas 4 calificaciones tras su ponderación.

A.3. Criterios de calidad: Los alumnos podrán revisar las pruebas realizadas con el profesor. Cualquier criterio de evaluación que se compruebe defectuoso o improcedente será anulado.

B. Evaluación de la docencia.

Se tendrán en cuenta las respuestas de los alumnos en las encuestas realizadas, así como los resultados globales del curso, con el fin de mejorar el proceso docente.

9. Bibliografía recomendada.

Bibliografía básica

Principios de Bioquímica. Lehninger, 4ª Edición. Omega, 2005

Química de los Alimentos. S. Badui, 4ª Edición. Pearson-Addison Wesley, 2006

Química de los alimentos. O.R. Fennema, 3ª Edición. Acribia, 2010

Bibliografía complementaria

Food Biochemistry and Food Processing. Y.H. Hui Editor. Blackwell Publishing, 2006

Food Chemistry. H.D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle. Springer, 2004