

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE

Curso académico: 2012-2013

Identificación y características de la asignatura					
Código	501261			Créditos ECTS	6
Denominación	Industrias de materias primas animales				
Titulaciones	GRADO EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS. GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Semestre	Primero (7º y 5º)	Carácter	Obligatoria		
Módulo	Tecnología Específica Industrias Agrarias y Alimentarias. Tecnología de los Alimentos.				
Materia	Ingeniería y Tecnología de los Alimentos. Industrias de Materias Primas.				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Ana Isabel Carrapiso Martínez	D712	acarrapi@unex.es	http://www.unex.es/unex/centros_ue/centros/eia/info_academica_centro/asignaturas/info_asignatura?idCentro=5&idTitulacion=852&idPlan=0506&idAsignatura=106250 http://campusvirtual.unex.es/zonauex/avuex/course/view.php?id=3691		
María Luisa Timón Andrada	D708	mltimon@unex.es			
Lourdes Martí Cáceres	D710	martinlu@unex			
Área de conocimiento	Tecnología de alimentos				
Departamento	Producción animal y ciencia de los alimentos				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ana Isabel Carrapiso Martínez				
Competencias					
Competencias de acuerdo al plan de estudio vigente para el Grado en Industrias Agrarias y Alimentarias: CE1 (competencia específica adquirida con la tecnología específica).					
Competencias de acuerdo al plan de estudio vigente para el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos:					
<ul style="list-style-type: none"> - CTA2: Conocer y comprender los fundamentos básicos y los procesos tecnológicos adecuados para la producción, envasado y conservación de alimentos. - CTA3: Evaluar el impacto del procesado sobre las propiedades de los alimentos. - CTA4: Determinar la idoneidad de los avances tecnológicos para la innovación de alimentos y procesos de la industria alimentaria. - CTA5: Capacidad para conocer, comprender y utilizar las instalaciones de las industrias agroalimentarias, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. - CTA7: Manejar de forma racional e integral y sostenible los recursos naturales, promover la protección del medio ambiente y proponer alternativas de tratamiento, usos y reciclaje de residuos de la industria alimentaria. 					

Temas y contenidos	
Breve descripción del contenido	Temario de la asignatura
<p>Tecnología del procesado de la carne y los productos cárnicos. Tecnología del procesado de los productos de la pesca y la acuicultura. Tecnología de la leche y los productos lácteos. Tecnología del procesado de los huevos y ovoproductos. Tecnología de la miel y derivados. Eliminación y aprovechamiento de subproductos.</p>	
<p>TEORÍA TEMPORALIDAD PARA LA TEORÍA (37,5 horas): horario por determinar. Bloque 1: 1 hora (primera semana de octubre). Bloque 2: 10 horas para los temas desde el tema 2 hasta el tema 9 (resto de octubre); 7 horas para las temas desde el tema 10 hasta el tema 13 (noviembre). Bloque 3: 5,5 horas para los temas desde el tema 14 hasta el tema 18 (noviembre); Bloque 4: 12 horas para los temas desde el tema 19 hasta el tema 27 (diciembre-enero). Bloque 5: 3 horas para los temas desde el tema 28 hasta el tema 29 (enero).</p>	
<p>Bloque 1. Generalidades</p>	
<p>Denominación del tema 1: Introducción a las industrias alimentarias de obtención y/o transformación de materias primas animales. Contenidos del tema 1: Generalidades: importancia histórica de los alimentos de origen animal y de las industrias relacionadas, características generales de las industrias, factores que limitan el consumo de estos alimentos por parte del consumidor, tendencias en la demanda de nuevos alimentos de origen animal.</p>	
<p>Bloque 2. Industrias cárnicas</p>	
<p>Denominación del tema 2: Industrias cárnicas. Tipos de establecimientos y características. Contenidos del tema 2: Tipos de establecimientos cárnicos; clasificación de productos cárnicos; diseño general de las industrias cárnicas.</p>	
<p>Denominación del tema 3: Mataderos de animales de abasto I. Sacrificio y faenado de animales de abasto. Contenidos del tema 3: proceso de obtención de carnes frescas: transporte de animales, estabulación, duchado, aturdimiento, colgado y sangrado, operaciones de faenado y preparación de la canal (desollado, escaldado, depilado, desplumado, etc); equipos e instalaciones.</p>	
<p>Denominación del tema 4: Mataderos de animales de abasto II. La canal. Transformación del músculo en carne. Desarrollos anómalos del <i>rigor mortis</i>. Definición y diseño general de mataderos. Contenidos del tema 4: Definición de canal; instauración y resolución del <i>rigor mortis</i>; desarrollos anómalos del <i>rigor mortis</i> y estrategias para evitarlos; definición y diseño general de los mataderos de abasto.</p>	
<p>Denominación del tema 5: Salas de despiece. Despiece. Contenidos del tema 5: Definición de sala de despiece; diseño general; despiece en caliente y despiece en frío.</p>	
<p>Denominación del tema 6: Almacenes frigoríficos. Conservación de la carne por el frío. Acortamiento por el frío. Estimulación eléctrica de las canales. Refrigeración. Congelación. Contenidos del tema 6: Definición de almacén frigorífico; diseño general; factores que limitan la vida útil de la carne fresca; problemas que pueden aparecer en la conservación de carne por frío;</p>	

electrólisis eléctrica de las canales; definición de refrigeración; cambios microbiológicos; sistemas de refrigeración y recomendaciones; definición de congelación; ventajas e inconvenientes; sistemas de congelación para la carne y recomendaciones.

Denominación del tema 7: Otros procedimientos de conservación de las carnes frescas: atmósferas modificadas, ácidos orgánicos y similares y radiaciones ionizantes.

Contenidos del tema 7: Definición de las atmósferas modificadas, ventajas e inconvenientes, tipos de atmósferas, características y aplicación; aplicación en la canal de ácidos orgánicos, sales y bases de superficie; posibilidades de las radiaciones ionizantes.

Denominación del tema 8: Industrias cárnicas transformadoras. Definición y clasificación de los productos cárnicos. Mezclas, emulsiones y geles cárnicos. Tratamientos térmicos, ahumado, desecación, acidificación, salazonado y curado. Aditivos más importantes.

Contenidos del tema 8: Definición de industrias cárnicas transformadoras; diseño general; definición de producto cárnico; clasificación; clasificación según la reducción de tamaño (sin picado, con picado moderado o mezcla, con picado intenso o emulsión); definición de emulsión cárnica y factores que influyen en su estabilidad; definición de gel cárnico y factores que favorecen su formación; introducción a los tratamientos de transformación más frecuentes (tratamientos térmicos, ahumado, desecación, acidificación, salazonado y curado); aditivos, coadyuvantes más frecuentes.

Denominación del tema 9: Productos cárnicos crudos frescos y adobados.

Contenidos del tema 9: Definición y características; proceso de elaboración de los productos más representativos.

Denominación del tema 10: Productos cárnicos crudos madurados. Jamón madurado. Embutidos crudos madurados.

Contenidos del tema 10: Definición; tecnología de obstáculos; proceso de elaboración de algunos de los productos más representativos: jamón y embutidos crudos madurados.

Denominación del tema 11: Productos cárnicos tratados por el calor. Conservas y semiconservas cárnicas. Cocción a vacío. Otros tratamientos.

Contenidos del tema 11: Definición; definición y características de las semiconservas (incluyendo la cocción a vacío) y las conservas cárnicas; proceso de elaboración (y equipos) de algunos de los productos más representativos: jamón cocido (elaboración como semiconserva) y paté (elaboración como conserva).

Denominación del tema 12: Tema 12. Otros productos cárnicos. Carnes recuperadas mecánicamente. Carnes reestructuradas. Productos cárnicos hipocalóricos e hiposódicos.

Contenidos del tema 12: Definición de las carnes recuperadas mecánicamente; características y métodos de obtención; definición de carnes reestructuradas y métodos de obtención; posibilidades para elaborar productos cárnicos hipocalóricos e hiposódicos.

Denominación del tema 13: Tema 13. Subproductos del matadero. Aprovechamiento industrial de la sangre, vísceras, huesos y otros subproductos.

Contenidos del tema 13: Definición de subproducto; procesos tecnológicos para el aprovechamiento industrial de sangre, vísceras, huesos, piel y otros subproductos.

Bloque 3. Industrias de la pesca.

Denominación del tema 14: Industrias de la pesca: tipos de establecimientos y características.

Contenidos del tema 14: Industrias de la pesca: tipos de establecimientos y características generales. Clasificación.

Denominación del tema 15: Industrias de pescado fresco. Refrigeración y otros medios de retrasar la alteración del pescado fresco. Congelación.

Contenidos del tema 15: Industrias de pescado fresco. Clasificación de las especies de la pesca. Refrigeración y otros medios de retrasar la alteración del pescado fresco. Congelación.

Denominación del tema 16: Industrias de salazonado, deshidratación y ahumado de pescado.

Contenidos del tema 16: Industrias de salazonado y deshidratación de pescado. Principales tipos y procesos de elaboración.

Denominación del tema 17: Industrias de conservas y semiconservas de pescado. Surimi.

Contenidos del tema 17: Proceso de elaboración de conservas y semiconservas de pescado y de surimi.

Denominación del tema 18: Subproductos de la pesca.

Contenidos del tema 18: Elaboración de harinas, aceites, colas y gelatinas.

Bloque 4. Industrias lácteas.

Denominación del tema 19: Industrias lácteas. Tipos de establecimientos y características.

Contenidos del tema 19: Definición de establecimiento lácteo; clasificación y definición de los distintos tipos de establecimientos; características generales.

Denominación del tema 20: Explotaciones de producción, transporte, centros de recogida y centros de normalización. Tratamientos iniciales de la leche: depuración física, termización, refrigeración, normalización y homogeneización.

Contenidos del tema 20: Características de las explotaciones de producción, transporte, centros de recogida y centros de normalización; instalaciones, obtención, almacenamiento y transporte de leche; tratamientos iniciales o comunes de la leche: depuración física, termización, refrigeración, normalización y homogeneización.

Denominación del tema 21: Establecimientos de tratamiento. Tratamientos de conservación: pasterización, esterilización, deshidratación (leche evaporada, condensada y en polvo).

Contenidos del tema 21: Definición y tipos de pasterización en la leche (convencional, LTH, HTST), objetivos de la pasterización en la leche, sistemas continuos y discontinuos; definición y tipos de esterilización, objetivos y proceso de obtención de los distintos tipos de leche esterilizada; definiciones de leche evaporada, condensada y en polvo, características especiales de la materia prima y proceso de obtención.

Denominación del tema 22: Leches modificadas: batidos, leches maternizadas, enriquecidas y dietéticas.

Contenidos del tema 22: Definiciones, características y proceso de elaboración de batidos, leches maternizadas, enriquecidas (con calcio, fitosteroles, aceites vegetales...) y dietéticas (bajas en lactosa, bajas en sodio...).

Denominación del tema 24: Establecimientos de transformación. Tecnología de elaboración de helados, sorbetes y polos.

Contenidos del tema 24: Definiciones; características de las industrias; materias primas; proceso de elaboración.

Denominación del tema 25: Elaboración de nata, mantequilla y leches fermentadas.

Contenidos del tema 25: Definiciones; proceso de elaboración de nata; proceso de elaboración de mantequilla mediante sistemas continuos y discontinuos; proceso de elaboración de yogur y otras leches fermentadas.

Denominación del tema 26: Tecnología de elaboración de queso. Clasificación y tipos de quesos.

Contenidos del tema 26: Definiciones; características de las industrias; clasificaciones, ingredientes (tipos de leche, enriquecimientos, cultivos iniciadores, sales de calcio...); operaciones previas a la coagulación; tipos de coagulantes; proceso de coagulación e instalaciones; desuerado; llenado de moldes; prensado; salazonado; maduración.

Denominación del tema 27: Aprovechamiento de subproductos: caseinatos y productos derivados del lactosuero.

Contenidos del tema 27: Procesos tecnológicos para el aprovechamiento industrial de suero de quesería y de mantequería; procesos para la obtención de caseínas, caseinatos y productos derivados del lactosuero.

Bloque 5. Industrias de huevos y ovoproductos y de productos apícolas.

Denominación del tema 28: Industrias de huevos y ovoproductos.

Contenidos del tema 28: Características de las industrias de huevos y ovoproductos; métodos de industrialización y conservación del huevo y de elaboración de ovoproductos.

Denominación del tema 29: Industrias de productos apícolas.

Contenidos del tema 29: Características de las industrias de productos apícolas; métodos de

industrialización de miel, polen, jalea real y propóleos.

PRÁCTICAS
TEMPORALIDAD PARA LAS PRÁCTICAS (22,5 horas):
Se realizarán 8 prácticas dentro del horario proporcionado por el Centro (por determinar), a ser posible distribuidas homogéneamente durante el cuatrimestre.

Denominación del tema P1: Elaboración de productos crudos frescos.
 Contenidos del tema P1: Elaboración de productos crudos frescos en la planta piloto. Estudio del efecto de algunos aditivos.

Denominación del tema P2: Elaboración de embutidos crudos madurados.
 Contenidos del tema P2: Elaboración de un embutido madurado utilizando una formulación original y otra a la que se ha añadido o retirado un aditivo. Seguimiento del proceso de maduración durante las sesiones prácticas: mermas y pH.

Denominación del tema P3: Elaboración de productos tratados térmicamente I. Efecto de los ingredientes y aditivos más usados.
 Contenidos del tema P3: Estudio del efecto de los aditivos e ingredientes más usuales: elaboración de varias emulsiones-modelo con agua, aceite, hígado y un aditivo usual y comparación; elaboración de un producto tratado térmicamente: basados en piezas enteras o en emulsiones cárnica. Tratamiento térmico o cocinado y cálculo de rendimiento y pérdidas de agua y grasa.

Denominación del tema P4: Elaboración de productos tratados térmicamente II. Efecto de la reducción de grasa y de las condiciones de procesado.
 Contenidos del tema P4: Estudio del efecto de la reducción del contenido en grasa y de las condiciones de procesado sobre las características de los productos. Cálculo de rendimiento y pérdidas de agua y grasa.

Denominación del tema P5: Elaboración de queso. Determinación de la fuerza del coagulante. Elaboración de requesón.
 Contenidos del tema P5: Elaboración de queso. Cálculo de la fuerza de distintos coagulantes sobre distintos tipos de leche (con calcio, con fosfatos, ácida...). Elaboración de requesón.

Denominación del tema P6: Elaboración de yogur y mantequilla.
 Contenidos del tema P6: Elaboración de yogur y mantequilla.

Denominación del tema P7: Elaboración de batidos y otros productos lácteos.
 Contenidos del tema P7: Elaboración de batidos y otros productos lácteos.

Denominación del tema P8: Visita a una industria relacionada con los contenidos de la asignatura.
 Contenidos del tema P8: Visita a una industria relacionada con los contenidos de la asignatura.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial		Actividad de seguimiento		No presencial	
	Total	GG	SL	TP	EP	
Tema 1	2	1			1	

2	3	1			2
3	7	2		1	4
4	5	2			3
5	5	2			3
6	6	1		1	4
7	4,5	1			3,5
8	5	2			3
9	9	1	3	1	4
10	9,5	1	5,5		3
11	11	2	6		3
12	6	1		1	4
13	4	1			3
14	4	1			3
15	6,5	1,5		1	4
16	3	1			2
17	3	1			2
18	6	1		1	4
19	3	1			2
20	3	1			2
21	6	1		1	4
22	6	2	2		2
23	3	1			2
24	4	2			2
25	8,5	1	3	0,5	4
26	6	1	3		2
27	3	1			2
28	5	2			3
29	3	1			2
Evaluación del conjunto	150	37,5	22,5	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

- ser capaz de responder adecuadamente a cuestiones relativas a los procesos que se realizan en las industrias alimentarias de obtención y/o transformación de materias primas animales.
- demostrar conocimientos suficientes sobre los equipos e instalaciones utilizados en este tipo de industrias.
- desarrollar adecuadamente un trabajo cooperativo teórico-práctico sobre la elaboración de un producto cárnico o lácteo.
- participación activa durante el desarrollo de la asignatura.

Actividades e instrumentos de evaluación:

- examen final, basado en preguntas cortas o/y de tipo test. Supondrá el 50% de la nota final. Será imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10 para aprobar la asignatura.
- examen de prácticas, o cuaderno de prácticas. Será imprescindible obtener al menos un 5 sobre 10 para aprobar la asignatura, y supondrá el 20% de la nota final.

- elaboración y presentación de un trabajo cooperativo teórico-práctico sobre la elaboración de un producto cárnico o lácteo. Supondrá el 20% de la nota final.
- actividades virtuales en Avuex. Supondrá el 10% de la nota final.

Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la nota resultante de los cuatro apartados anteriores. Adicionalmente, se valorará positivamente la implicación del alumno en otras actividades propuestas. De esta forma podrá conseguirse un máximo de un punto, que se sumarán a la calificación obtenida si en las otras pruebas se ha alcanzado al menos un cinco.

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía básica recomendada:

Industrias cárnicas.

- Carballo García, B.M. (2001). Tecnología de la carne y los productos cárnicos. Mundi-Prensa. Madrid.
- Durand, P. (2002). Tecnología de los productos de charcutería y salazones. Acribia. Zaragoza.
- Girard, J.P. (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Acribia. Zaragoza.
- Lawrie, R. A. (1998). Ciencia de la carne. Acribia. Zaragoza.
- Martín Bejarano, S. (2001) .Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos. Martín&Macías, Plasencia.
- Ordóñez, J.A., Cambero, M.I., Fernández, L., García, M.L., García de Fernando, G., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998). Tecnología de los alimentos. Volumen II. Alimentos de origen animal. Ed. Juan A. Ordóñez.
- Prändl, O. (1994). Tecnología e higiene de la carne. Acribia. Zaragoza
- Price, J.F. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Acribia. Zaragoza.
- Varnam, A.H.. Sutherland, J.P. (1995). Carne y productos cárnicos. Tecnología, química y microbiología. Acribia. Zaragoza.
- Ventanas, J. (2001).Tecnología del jamón ibérico. De los sistemas tradicionales a la explotación racional del sabor y el aroma. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Industrias lácteas.

- Alais, C. (2005). Ciencia de la leche. Reverté. Barcelona.
- Alfa-Laval (1996). Manual de industrias lácteas. AMV Ediciones, Madrid.
- Amiot, J. (1991). Ciencia y tecnología de la leche. Acribia. Zaragoza.
- Bykybd, G. (2003). Manual de industrias lácteas. Mundi Prensa Libros S.A.
- Early, R. (2000). Tecnología de los productos lácteos. Acribia. Zaragoza.
- Luquet, F.M. (1993). Leche y productos lácteos. Vol.2. Acribia. Zaragoza.
- Ordóñez, J.A., Cambero, M.I., Fernández, L., García, M.L., García de Fernando, G., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998). Tecnología de los alimentos. Volumen II. Alimentos de origen animal. Ed. Juan A. Ordóñez.
- Spreer, E. (1988). Lactología industrial. Acribia. Zaragoza.
- University of Guelph. Dairy Chemistry and Physics:
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/chem.html>
- Varnam, A.H. (1994). Leche y productos lácteos. Acribia. Zaragoza.
- Veisseyre, R. (1988). Lactología Técnica. Acribia. Zaragoza.

Industrias de la pesca, de huevos y ovoproductos y de la miel.

- Ordóñez, J.A., Cambero, M.I., Fernández, L., García, M.L., García de Fernando, G., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998). Tecnología de los alimentos. Volumen II. Alimentos de origen animal. Ed. Juan A. Ordóñez.
- Sikorski, Z.E., (1994). Tecnología de los productos del mar. Acribia. Zaragoza.

Bibliografía adicional:

Eck, A. (1990). El queso. Omega. Barcelona.

Fankhauser, D.B. fankhauser's cheese page. University of Cincinnati Clermont College. <http://biology.clc.uc.edu/Fankhauser/Cheese/cheese.html>

Genot, C. (2003). Congelación y calidad de la carne. Acribia. Zaragoza.

Jiménez Colmenero, F. (1989). Principios básicos de elaboración de embutidos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid

Jiménez Colmenero, F., Sánchez-Muniz, F.J., Olmedilla Alonso, B. (2004). La carne y productos cárnicos como alimentos funcionales. Madrid.

Madrid Vicente, A. (1996). Curso de industrias lácteas. Madrid

Madrid, A., Madrid, J. y Madrid J.M. (1995). Curso de industrias lácteas. AMV Ediciones, Madrid.

Madrid Vicente, A. (1999). Aprovechamiento de los subproductos cárnicos. Mundi-Prensa. Madrid.

Martín Bejarano, S. (1992). Manual práctico de la carne. Martin & Macias, Madrid.

Mattila-Sandholm, T., Saarela, M. (2003). Functional dairy products. CRC Press, Cambridge Woodhead Publishing Boca Raton, FL.

Ockerman, H.W. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Acribia. Zaragoza

Schmidt, K.F. (1990). Elaboración artesanal de mantequilla, yogur y queso. Acribia. Zaragoza.

Shortt, C., O'Brien, J. (2004). Handbook of functional dairy products. CRC Press Boca Raton FL.

Tamine, A.Y. y Robinson, R.K. (1991). Yogur: Ciencia y tecnología. Editorial Acribia S.A.

Walstra, P. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acribia. Zaragoza.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

Segundo cuatrimestre: horario a fijar según disponibilidad de los alumnos y los horarios que establezca el Centro.

Tutorías de libre acceso: martes, miércoles y jueves (de 10:00 a 12:00).

Recomendaciones

Se recomienda estudiar los contenidos y realizar las actividades en las fechas establecidas para ello. Se recomienda consultar periódicamente la web de la asignatura en el Campus virtual. Si no se puede asistir regularmente a clase, se recomienda contactar con la profesora responsable.

Objetivos

Los objetivos planteados son los siguientes:

1. Conocer los distintos tipos de industrias de obtención y/o procesado de alimentos de origen animal.
2. Conocer los procesos alimentarios de conservación y transformación más frecuentes en estas industrias, dentro de su marco legal.
3. Ser capaz de proponer modificaciones en la formulación y/o los procesos de elaboración de productos cárnicos para adecuarlos a la demanda actual.

Metodología

Clases teóricas de carácter expositivo participativas y/o de aprendizaje a partir de textos.

Prácticas de planta piloto participativas para estudiar cómo se elaboran algunos productos y cómo influyen variables de la formulación de los productos y/o del procesado

Visita docente a un centro o establecimiento en el que se elaboren productos relacionados con la asignatura.

Entrevistas con alumnos o grupos pequeños de alumnos para supervisar el desarrollo correcto de la asignatura y tutorizar las actividades oportunas (ej. trabajo aplicativo).

Estudio de los contenidos de la materia y preparación de exámenes, contestación de cuestionarios sobre actividades de seminario/laboratorio, elaboración de un trabajo teórico-práctico, realización de actividades virtuales sobre textos científicos o técnicos.

Material disponible

Material disponible:

- Para las clases teóricas: cañón de vídeo, pizarra.
 - Para las clases prácticas: planta piloto, recipientes y utensilios, balanzas, equipos
- Para las tareas virtuales: campus virtual de la Uex (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>), aula de informática de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Recursos virtuales

Se pondrán a disposición de los alumnos en Avuex.