

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

Información del Plan Docente

Año académico	2016/17
Centro académico	105 - Facultad de Veterinaria
Titulación	568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Créditos	6.0
Curso	1
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Aunque se trata de una materia a cursar en el primer cuatrimestre del Primer Curso, es recomendable haber cursado asignaturas de Biología y afines en los cursos anteriores de ingreso a la universidad.

1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoccta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

2. Inicio

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Posee un conocimiento básico de los sistemas de producción de alimentos de origen vegetal y animal

Es capaz de caracterizar y tipificar las principales materias primas de origen vegetal y animal

Es capaz de comprender la influencia de los distintos factores ligados a la producción sobre la mayor o menor calidad de las materias primas

Es capaz de trabajar en equipo, sintetizar la información disponible sobre un tema, exponer y fundamentar su opinión al respecto y presentarla públicamente, de forma oral y escrita

2.2. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura *Producción de Materias Primas en la Industria Alimentaria* es de carácter obligatorio, y se halla integrada en la materia "*Procesado e Ingeniería de los Alimentos*" del Título de Graduado/a en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Está programada en el primer semestre del primer curso del Grado

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

La asignatura tiene una carga docente de 6 ECTS, y está dividida en dos partes iguales:

- Producción de Materias Primas de Origen Animal, impartida por el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.
- Producción de Materias Primas de Origen Vegetal, impartida por el Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural.

3.Contexto y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo general de esta asignatura es que los alumnos adquieran conocimientos básicos de los distintos sistemas de producción animal y vegetal, y que asocien dichos procesos a la calidad de las materias primas en la industria alimentaria. Se pretende que la consecución de este objetivo le facilite la comprensión y construcción de su propio conocimiento en las restantes disciplinas propias de la titulación.

Además, se intenta potenciar en los alumnos la participación activa en su proceso de aprendizaje, involucrándolos en el mismo y alejándolos del mero papel de observadores pasivos.

3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El conocimiento de la naturaleza y calidad de las de materias primas vegetales y animales, así como de sus procesos de producción, adquirido con esta asignatura puede servir de base para fundamentar conceptos de utilización digestiva, como los aportados en la asignatura de *Nutrición y dietética* (2º curso). Igualmente, constituye el punto de partida de las asignaturas de *Higiene alimentaria general y aplicada*, *Tecnología de los alimentos I y II*, y de la *Tecnología de la leche y de ovoproductos*, *Tecnología de la carne y del pescado* y *Tecnología de productos vegetales*.

3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Gestionar la información, búsqueda de fuentes, recogida y análisis de informaciones, etc

Trabajar en equipo

Trabajar de forma autónoma y realizar una autoevaluación

Transmitir información, oralmente y por escrito, tanto en castellano como en inglés

Mostrar sensibilidad medioambiental, asumiendo un compromiso ético

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Identificar los agentes físicos, químicos y microbiológicos que causan la alteración de los alimentos y seleccionar las estrategias más adecuadas para su prevención y control

Identificar y valorar las características físico-químicas, sensoriales y nutritivas de los alimentos, su influencia en el procesado y en la calidad del producto final

Diseñar y validar nuevos procesos de fabricación para satisfacer necesidades y demandas del mercado

Asesorar en la interpretación y aplicación de la legislación alimentaria, de informes y expedientes administrativos

Comunicar conocimientos en ciencia y tecnología de los alimentos, utilizando los conceptos, métodos y herramientas fundamentales de esta disciplina

3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Contribuyen a la capacitación de los alumnos para afrontar en mejores condiciones el resto de asignaturas de la materia de Procesado e Ingeniería de los Alimentos, así como de otras materias específicas de la titulación, como la materia de Nutrición y Salud y la de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Esto les favorecerá el desempeño de su perfil profesional en industrias cárnicas, lácteas, de frutas y hortalizas, de derivados de cereales, de alimentos preparados, etc.

Por otra parte, el fortalecimiento de las competencias genéricas o transversales de tipo instrumental, de relación interpersonal y sistémica contribuirá, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Prueba escrita de evaluación de conocimientos teóricos : Se evaluarán los conocimientos teóricos mediante una prueba escrita, que constará de dos partes, una relativa a la Producción de Materias Primas de Origen Vegetal y otra a la de Producción de Materias Primas de Origen Animal. La prueba consistirá en preguntas cortas, 10 de la Parte Animal, y 25 de la Parte Vegetal. La superación de esta prueba acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2 y 3, y será evaluada siguiendo los criterios y niveles de exigencia descritos en el apartado correspondiente. La calificación será de 0 a 10, y supondrá el 80% de la calificación final del estudiante en la asignatura, teniendo ambas partes igual repercusión sobre la nota final. La duración total de esta prueba escrita será de unas 3 horas.

Trabajo en equipo : Se evaluará la presentación oral de un tema relativo a distintos aspectos de producción animal, que los alumnos prepararán y presentarán en grupos de 2-3 estudiantes. La superación de esta prueba acreditará el logro de

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

los resultados de aprendizaje 1, 2, 3 y 4, y será evaluada siguiendo los criterios y niveles de exigencia descritos en el apartado correspondiente. La calificación será de 0 a 10, y supondrá el 10% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Trabajo individual : Se evaluará una presentación oral y escrita de un tema relativo a producción vegetal realizado individualmente, que supondrá hasta un 20% de la nota de la parte vegetal. La superación de esta prueba acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3 y 4, y será evaluada siguiendo los criterios y niveles de exigencia descritos en el apartado correspondiente. La calificación será de 0 a 10, y supondrá el 10% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Las actividades de evaluación 2 y 3 se programarán con anterioridad a la prueba global escrita según se indicará en la programación docente del curso actual.

Criterios de valoración y niveles de exigencia

1 Prueba escrita de evaluación de conocimientos teóricos: cada parte (vegetal y animal) repercutirá en la nota en un 50%, y será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada una de las partes. Se valorará especialmente la relevancia del contenido y la capacidad de síntesis.

2 Trabajo en equipo: será necesario presentar con claridad y precisión el protocolo de la práctica adjudicada a cada grupo, y contestar a una cuestión más sobre cada sesión de prácticas. Se valorará la claridad y precisión en la utilización del lenguaje, así como la capacidad de síntesis y la relevancia de los contenidos. La valoración de este trabajo sólo se considerará para la nota final si en la parte de Producción Animal de la prueba escrita se ha obtenido una calificación mínima de 5 puntos sobre 10.

3 Trabajo individual: se valorará la claridad y precisión en la utilización del lenguaje, así como la capacidad de síntesis y relevancia de los contenidos. La valoración de este trabajo sólo se considerará para la nota final si en la parte de Producción Vegetal de la prueba escrita se ha obtenido una calificación mínima de 5 puntos sobre 10.

La calificación de los trabajos prácticos se mantendrá en otras convocatorias distintas de la primera.

Para superar la asignatura, la calificación final mínima deberá ser de 5 sobre 10, debiendo aprobar las dos partes (animal y vegetal) con un 5 o, al menos, obtener un mínimo de 4 en una de ellas siempre que en la otra se obtenga al menos un 6.

Sistema de calificaciones: De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

5.Actividades y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura está estructurada en 46 clases magistrales, de 1 hora de duración, y 8 horas de prácticas en laboratorio o aula y 6 horas de seminarios.

El temario de las clases magistrales se desdobra en dos bloques, de Producción de Materias primas de Origen Vegetal y Producción de Materias Primas de Origen Animal, de 23 horas de duración cada una. La documentación de cada tema se pondrá a disposición de los alumnos en el campus virtual de la Universidad (ADD). El material disponible incluye el desarrollo de los conceptos teóricos, ejemplos numéricos y gráficos demostrativos, e imágenes ilustrativas. A discreción del profesor, se podrá facilitar a los alumnos una serie de preguntas de cada uno de los temas, que sirvan al alumno para su autoevaluación.

Las prácticas de laboratorio consistirán en el conocimiento de las técnicas analíticas básicas de laboratorio.

Las prácticas en aula incluirán la presentación de material gráfico, para favorecer la captación de los conceptos teóricos presentados.

Los seminarios supondrán la preparación y presentación oral de un trabajo monográfico. Para ello, se propondrá, con carácter orientativo, una serie de temas de interés adecuado al desarrollo de la asignatura.

5.2.Actividades de aprendizaje

Parte A - Producción de Materias Primas de Origen Animal

Estas actividades suponen 3 ECTS y abarcan lo siguiente:

- Clases magistrales: 23 horas. Se trabajarán los contenidos de los descriptores y se tratará de fomentar la participación en clase con la propuesta de temas de opinión/discusión.

-

- Prácticas: 4 horas. Una práctica (2 h) consistirá en la presentación, ante los compañeros, de un trabajo sobre aspectos de interés en producción animal (se realizará en grupos de 2-3 alumnos durante 15-20 min/grupo). Otra práctica (2 h) supondrá una visita por las granjas experimentales del Campus de la Facultad de Veterinaria que permitirá una aproximación al manejo de una granja comercial.

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

- Seminarios: 3 horas. Consistirá en la presentación de material gráfico, por parte del profesor, para favorecer la captación de los conceptos presentados.
- Estudio por parte del alumno, trabajo autónomo: 43,5 h. Dentro de estas horas se contabilizan la posible asistencia a tutorías individualizadas, en especial de los alumnos que impartirán el seminario.
- Evaluación: 1,5 horas.

PARTE B - Producción de Materias Primas de Origen Vegetal

Estas actividades suponen 3 ECTS y abarcan lo siguiente:

- Clases magistrales: 23 horas. Se trabajarán los contenidos de los descriptores y se tratará de fomentar la participación en clase con la propuesta de temas de opinión/discusión.
- Prácticas: 4 horas. A impartir en el laboratorio, se pretende introducir al alumno en las principales técnicas y la interpretación de los resultados del análisis de materiales vegetales y/o suelos.
- Seminario 3 horas.
- Estudio por parte del alumno, trabajo autónomo: 43,5 h. Dentro de estas horas se contabiliza el tiempo destinado a la elaboración de un trabajo individual, incluyendo la tutorización individualizada del mismo.
- Evaluación: 1,5 horas.

5.3.Programa

El programa que se ofrece al estudiante, para ayudarle a lograr los resultados previstos, comprende las siguientes actividades:

Parte A - Producción de Materias Primas de Origen Animal

Descriptores:

Tema 1: Producción porcina

Particularidades de la producción porcina. Censos y producciones. Genética en porcino. Manejo de la reproducción. Lactancia de lechones. Manejo del destete. Cebo intensivo. Producción de cerdo ibérico. Calidad de la canal y de la carne.

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

Tema 2: Gallinas de puesta

Particularidades de la producción de huevos. Censos y producciones. Fisiología de las gallinas de puesta. Manejo y alojamientos. Estructura y composición del huevo. Alteraciones. Efecto de distintos factores de producción sobre la calidad del huevo. Producción de huevos para ovoproductos.

Tema 3: Pollos de carne

Censos y producciones. Ciclo y sistema de producción. Condiciones ambientales. Sistemas de producción alternativos. Calidad de la canal y factores que le influyen. Calidad de la carne y factores que le influyen.

Tema 4: Fisiología de los rumiantes

Particularidades anatómicas de los rumiantes. Población microbiana ruminal. Procesos de fermentación ruminal. Absorción y utilización de los productos de fermentación.

Tema 5: Producción de leche

Sistemas y factores de producción. Fisiología de la lactación. Glándula mamaria. Secreción láctea. Curva de lactación. Factores que inciden en la producción de leche. Composición y origen de los componentes de la leche. Factores que inciden en la composición de la leche.

Tema 6: Producción de carne de vacuno.

Sistemas de producción de carne en vacuno. Crecimiento y desarrollo en vacuno. Genética en vacuno de carne. Alimentación y manejo. Producción extensiva de vacuno. Características de la canal. Calidad de la carne en vacuno. Marcas de calidad.

Tema 7: Producción ovina

Censos y distribución. Particularidades del ganado ovino. Razas ovinas. Reproducción y alimentación. Sistemas de producción. Producción de leche en ovino. Producción de carne en ovino. Tipos comerciales.

Competencias:

Se pretende dar a conocer al alumno conceptos generales de producción animal, incluyendo el manejo de los animales y las particularidades de los sistemas de producción. Además, se incorporan aspectos de fisiología del crecimiento y desarrollo, así como de fisiología de la reproducción, que se adaptarán y matizarán para cada especie productiva en bloques posteriores. Se incluyen conceptos de calidad de la canal y de la carne, y se revisan los factores que inciden en dicha calidad. Se pretende que el alumno adquiera la habilidad de relacionar las características específicas de un producto con un tipo de animal y unas condiciones de producción. Se pretende además que el alumno adquiera el sentido crítico que le permita opinar sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas de producción, y el interés de aplicar uno u otro en función del tipo de producto deseado. Este sentido crítico del alumno se fomentará mediante la propuesta de lectura de artículos de actualidad, y de la presentación de seminarios de temas de interés en

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

este campo.

Parte B - Producción de Materias Primas de Origen Vegetal

Descriptores:

Tema 1: Alimentación y producción vegetal

Centros origen cultivos. El surgimiento de la investigación científica. El problema de la escasez de alimentos: La teoría de Malthus. Liebig y la productividad del suelo. Factores que limitan la producción de alimentos.

Tema 2: Factores del medio natural que afectan a la producción vegetal: el suelo

Formación y evolución del suelo. Constituyentes de los suelos: materia mineral, materia orgánica, agua, aire. Propiedades físicas y químicas y su influencia en el desarrollo de la vegetación. Fuentes más importantes de elementos nutrientes para las plantas y forma iónica de absorción radicular. Influencia del pH en la disponibilidad de nutrientes. Acomodación de los cultivos a la reacción del suelo

Tema 3: Los nutrientes minerales como factores de crecimiento de las plantas

Nitrógeno. Fósforo. Azufre. Potasio. Calcio. Magnesio. Micronutrientes. Problemas de deficiencia y toxicidad en la nutrición vegetal.

Tema 4: Influencia de los factores climáticos en la producción vegetal

Bioclimatología, agroclimatología, clima local, microclima. La temperatura. Las precipitaciones. La humedad atmosférica. La luz. El viento. Clasificación agroclimática. Exigencias climáticas de los cultivos.

Tema 5: Sistemas de cultivo

Cultivos extensivos e intensivos. Agricultura sostenible. Agricultura ecológica. Laboreo. Rotaciones y alternativas

Tema 6: Técnicas de producción

Regadío y Dry-Farming. Utilización de plásticos en agricultura. Cultivos sin suelo.

Tema 7: Producción de cultivos

Fertilizantes y fertilización. Fitoprotección. Lucha integrada contra enfermedades y plagas. Bioestimulantes y

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

manipulación de cultivos.

Tema 8: Biotecnología y genética vegetal

Biotecnología. Cultivos transgénicos.

Tema 9: Las plantas cultivadas: botánica y clasificación

Fundamentos de citología, histología y organografía. Constituyentes de la célula vegetal. Los tejidos vegetales: clasificación y caracterización. Los órganos vegetativos: la raíz, el tallo, las yemas, las hojas. Los órganos reproductores: la flor, el fruto, la semilla. Esquema de las categorías sistemáticas y grupos principales de especies vegetales. Esquema de las principales familias de interés en la producción de alimentos.

Tema 10: Características de los grandes grupos de cultivos para la alimentación

Cereales. Leguminosas. Cultivos hortícolas y frutales. La vid. El olivo

Competencias:

Se persigue dar a conocer al alumno la importancia de la producción vegetal como base de alimentos y de materias primas en la industria alimentaria, los factores del medio natural (suelo y clima) que posibilitan o dificultan la producción y calidad de los alimentos vegetales, la función de los nutrientes en el desarrollo de las plantas, y los sistemas y técnicas más importantes en la producción de cultivos, así como las aportaciones de la biotecnología en la mejora de la producción vegetal. Se aportarán al alumno conocimientos botánicos fundamentales y específicos de los cultivos más relevantes desde el punto de vista de la alimentación y de la transformación en la industria alimentaria. En este marco, el alumno descubrirá e interpretará las relaciones entre los factores agronómicos de la producción de vegetales y las características de los productos, y se promoverá su sensibilización hacia temas medioambientales, enfatizando la necesidad de una gestión y conservación de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

La elaboración y exposición por el alumno de un trabajo específico de la materia, facilitará la mejora de sus capacidades de comunicación y argumentación, a la vez que el desarrollo de un aprendizaje autónomo a través de la búsqueda e interpretación de fuentes de índole diversa (información de producción agroalimentaria, agroclimática o de aprovechamientos, análisis de suelos y materiales vegetales, etcétera). Las clases prácticas, los seminarios, y las tutorías también incidirán en estas competencias no-específicas.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura, con 6 ECTS (150 horas de trabajo del estudiante), se ha planificado con la siguiente distribución de actividades formativas:

Clases magistrales:	46 horas
Prácticas en laboratorio/aula:	8 horas

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

Seminarios:	6 horas
Estudio personal:	88 horas
Superación prueba evaluación:	3 horas

La distribución de las actividades formativas, en función del horario asignado a la asignatura en el calendario del curso académico y teniendo en cuenta las 15 semanas lectivas del semestre, podría ser:

Parte A

Semanas 1-7	<p>23 horas de clases magistrales</p> <p>4 horas de prácticas</p> <p>3 horas de seminarios</p>
-------------	--

Parte B

Semana 8-15	<p>23 horas de clases magistrales</p> <p>4 horas de prácticas</p> <p>3 hora de seminarios</p>
-------------	---

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Parte A - Producción de Materias Primas de Origen Animal

ALLEN, D. 1984. *Planned beef production* . 2ª ed. Londres.

BUXADE, C. 1995. *Avicultura clásica y complementaria* . Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 1995. *Porcinocultura intensiva y extensiva* . En: Zootecnia. Bases de Producción Animal, Tomo VI. Mundi-Prensa. Madrid.

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

BUXADE, C. 1996. *Producción vacuna de leche y carne* . Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 1996. *Producción ovina* . Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 1998. *Ovino de carne: aspectos claves* . Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 1999. *Producción porcina: Aspectos claves*. (2ª edición) Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 2000. *La gallina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción* . 2ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.

BUXADE, C. 2002. *El ordeño en el ganado vacuno: Aspectos claves* . Mundi-Prensa. Madrid.

COLE, D.J.A.; WISEMAN, J.; VARLEY 1994. *Principles of pig science* . Nottingham University Press. Loughborough.

DE BLAS, C.; GONZALEZ MATEOS G. 1991. *Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras* . Mapa, Mundi-Prensa. Madrid.

GRAVERT, H.O. 1987. *Dairy-cattle production* . Elsevier Science. Amsterdam.

INSTITUT TECHNIQUE du PORC 1997. *Manual del porcicultor* (traducción de la 5ª edición francesa). Acribia. Zaragoza.

WHITTEMORE, C.T. 1998. *The science and practice of pig production, 2 nd . ed.* Blackwell Science. Oxford.

ZEA SALGUEIRO, J. 1990 *Producción de carne con pastos y forrajes* . Mundi-Prensa. Madrid.

Parte B - Producción de Materias Primas de Origen Vegetal

ALPI, A.; TOGNONI, F. 1984. *Cultivo en invernadero* . Mundi-Prensa. Madrid.

BALDINI, E. 1992. *Arboricultura general* . Mundi-Prensa. Madrid.

BARCELO, J. *et al* 2005. *Fisiología vegetal* . [1ª ed. , 2ª reimp.]. Pirámide. Madrid .

CORRIDONI, L. 1990. *Nociones prácticas de agronomía* . Mundi-Prensa. Madrid.

CHAPMAN, S.R.; CARTER, L.P. 1980. *Producción agrícola. Principios y prácticas* . Acribia. Zaragoza.

Diehl, R.; MATEO, J.M. 1988. *Fitotecnia general* . 2ª. ed., reimp. Mundi-Prensa. Madrid.

Finck, A. 1988. *Fertilizantes y fertilización: fundamentos y métodos para la fertilización de los cultivo*. Reverté D. L.

30809 - Producción de materias primas en la industria alimentaria

Barcelona.

FUENTES YAGUE, J.L. 2001. *Iniciación a la botánica* . Mundi-Prensa Madrid.

GIL-ALBERT, F. (1995-1998). *Tratado de arboricultura frutal* . Vol. I: *Morfología y fisiología del árbol frutal* . Vol. II: *La ecología del árbol frutal* . Vol. III: *Técnicas de plantación de especies frutales* . MAPA- Mundi-Prensa. Madrid.

LANGER, R.H.M.; HILL, G.D. 1987. *Plantas de interés agrícola* . Acribia. Zaragoza.

López Bellido, L. 1991. *Cereales* . Mundi-Prensa. Madrid.

MAROTO, J.V. 2000. *Elementos de horticultura general* . Mundi-Prensa. Madrid.

METCALFE, D.S.; ELKINS, D.M. 1987. *Producción de cosechas. Fundamentos y prácticas* . [1ª ed. en español de la 4ª inglesa]. Limusa. México.

PRIMO YUFERA, E.1987. *Química agrícola. III Alimentos* . Alhambra. Madrid.

RAMOS, E.; RALLO, L. 1992. *Nueva horticultura. Tecnología y economía de los sistemas hortícolas intensivos* . Mundi-Prensa. Madrid.

SOBRINO, E.; SOBRINO, E. 1989-1992. *Tratado de horticultura herbácea* . Vol. I: *Hortalizas de flor y fruto* . Vol. II: *Hortalizas de legumbre, tallo, bulbo y tuberosas* . Aedos. Barcelona.