

## 28917 - Ecología y gestión de subproductos agroindustriales

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 28917 - Ecología y gestión de subproductos agroindustriales

**Centro académico:** 201 - Escuela Politécnica Superior

**Titulación:** 437 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

En el ámbito de la Ecología, con esta asignatura se pretende que los estudiantes conozcan los factores abióticos, bióticos y las interacciones que explican la abundancia y distribución de los organismos y el funcionamiento de los siguientes niveles de organización de la vida: poblaciones, comunidades, ecosistemas, paisaje-territorio y biosfera.

Ello les permitirá:

- a) abordar la resolución de los problemas ambientales teniendo como referencia el funcionamiento de los sistemas naturales;
- b) tomar conciencia del Cambio Global y de las bases que proporciona la Ecología para mitigarlo;
- c) afrontar problemas científicos en el ámbito de la ecología mediante la aplicación rigurosa del método científico.

En el apartado de Gestión de Subproductos Agroindustriales esta asignatura tiene por objetivo que los estudiantes conozcan los principales subproductos y residuos que se generan en actividades agrícolas, ganaderas, forestales y de la industria agroalimentaria, así como las principales operaciones de aprovechamiento y gestión. Ello les permitirá aplicar los principios básicos de la ingeniería en materia de técnicas de minimización en las industrias agroalimentarias y tecnologías de tratamiento de subproductos. Se pretende también que desarrollen criterios para plantear el esquema de gestión más apropiado para un subproducto dado.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, contribuyendo en cierta medida a su logro. Concretamente

- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
  - Meta 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
  - Meta 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana
- Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
  - Meta 15.1 Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales
  - Meta 15.4 Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se ha dicho que la Ecología es al medio ambiente como la física a la ingeniería. Esta asignatura debe ocupar un lugar central en la Agronomía y está vinculada con numerosas asignaturas, unas que le aportan conocimientos básicos y otras a las que da apoyo conceptual. En concreto tiene un papel fundamental en el Módulo ¿Asignaturas comunes a todas las especialidades? y da apoyo básico a cualquiera de los módulos de especialización.

Por otro lado, conviene no confundir ecología con medio ambiente. La ecología es una disciplina científica que tiene por objeto conocer la abundancia y distribución de los organismos y sus interacciones mutuas y con el medio. Medio Ambiente es una disciplina científico-técnica que tiene por objeto resolver problemas ambientales en el entorno natural más directamente transformado por el ser humano.

En esta asignatura se pretende además formar al estudiante en cuanto a las operaciones de aprovechamiento y gestión de subproductos agroindustriales, formación imprescindible para un graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural puesto que en su actividad profesional deberá planificar la correcta gestión de los subproductos de actividades agroalimentarias atendiendo a la legislación vigente. Esta asignatura es el primer contacto que tienen los estudiantes con los problemas medioambientales que ocasionan las industrias agroalimentarias y adquirirán los conocimientos necesarios para identificar los principales residuos que se generan y su correcta gestión, así como nociones básicas sobre legislación ambiental. Los conocimientos adquiridos serán utilizados en asignaturas de tercer curso comunes a todas las especialidades y por otro lado proporciona al estudiante aptitudes y actitudes que le permitirán abordar el desarrollo de posteriores asignaturas en función de la especialidad escogida.

### 1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el mejor seguimiento de la asignatura es recomendable haber superado las materias: Informática; Biología; Geología, Edafología y Climatología, Química I y Química II. También es conveniente:

- Poseer conocimientos básicos de inglés para la comprensión de textos científico-técnicos.
- Disponer de capacidad y equipamiento para el trabajo de campo.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

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

Competencias genéricas (transversales)

- 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.
- 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 tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de trabajar en equipo.

Competencias específicas

- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ecología y de los Estudios de impacto ambiental aplicando medidas de evaluación y corrección.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales.
- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las industrias agroalimentarias: gestión y aprovechamiento de residuos.
- Conocimiento de la normativa relacionada con y la gestión de residuos y subproductos agroindustriales.

### 2.2.Resultados de aprendizaje

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

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

- Conoce, define e identifica los componentes del ecosistema y las interacciones entre ellos. Es capaz de predecir los efectos de la alteración de los ecosistemas.
- Conoce define e identifica los ciclos biogeoquímicos y describe cuales son sus componentes principales. Es capaz de predecir los efectos de la alteración de los ciclos biogeoquímicos.
- Conoce define e identifica el cambio climático, el cambio global y el papel del ser humano en ellos. Es capaz de predecir los efectos de la alteración de la biosfera producida por el ser humano.
- Conoce, define e identifica los servicios de los ecosistemas.
- Interpreta las comunidades y ecosistemas en el tiempo, incorporando el concepto de perturbaciones.

- Es capaz de encontrar, interpretar y aplicar la normativa vigente relacionada con la gestión de residuos y subproductos agroindustriales.
- Identifica y clasifica los distintos tipos de residuos que se generan en actividades agroindustriales y determina sus principales características.
- Analiza los distintos tipos de tratamientos que se pueden aplicar a los residuos y subproductos agroindustriales según sus características.
- Es capaz de tomar decisiones sobre el aprovechamiento y la gestión más adecuada para un determinado tipo de residuo o subproducto y elaborar un plan de gestión.
- Adquiere capacidad para el aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo, de forma responsable y comprometida, distribuyendo tareas y compartiendo responsabilidades.

### 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje obtenidos permitirán abordar la comprensión de los problemas e interacciones ambientales producidas por las principales actividades agrícolas, hortofrutícolas, ganaderas e industrias agroalimentarias, teniendo como referencia el funcionamiento de los sistemas naturales y conociendo el marco del Cambio Global. Otorgan además al estudiante una base general teórica y práctica en materia de gestión de residuos y su aprovechamiento de aplicación en cualquiera de las tres especialidades de la titulación: Explotaciones Agropecuarias, Hortofruticultura y Jardinería e Industrias Agrarias y Alimentarias. Por otro lado se potencia la capacidad del estudiante para realizar estudios de minimización de la generación de residuos en actividades agroalimentarias.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

La evaluación se realizará en las fechas marcadas por la EPS.

#### PARTE DE ECOLOGÍA

En la parte de ecología la evaluación continua consta de 3 partes: examen parcial, nota de prácticas y cuestionarios.

(1) Examen parcial: Cuando acabe la parte de ecología, se realizará un examen parcial que incluirá solo la parte de teoría. Los alumnos/as que hayan aprobado este examen (nota mayor de 5 sobre 10) pueden no presentarse a la parte de teoría del examen final. Los alumnos/as que suspendan o no se presenten al examen parcial de teoría tendrán que presentarse a la parte de teoría del examen final.

(2) Nota de prácticas: las notas de prácticas dependerán del trabajo grupal (70/%) y de las notas de las memorias/cuestionarios de cada práctica (30%). Los alumnos/as que suspendan, no entreguen el trabajo grupal de prácticas o no hayan asistido a las actividades presenciales necesarias (80%) tendrán que presentarse a la parte de prácticas del examen.

(3) Cuestionarios: Durante el curso se pondrán a disposición de los alumnos (durante un tiempo limitado) una serie de lecturas y cuestionarios sobre las mismas.

La calificación final de la parte de ecología (CF-Eco) se determinará mediante la ecuación siguiente:

$$CF-Eco = 0,4*Nota\ prácticas + 0,4*Nota\ teoría + 0,2*cuestionarios$$

Para aprobar en el formato de evaluación continua, los alumnos deberán tener una nota superior a 5,0 en el examen parcial y en las prácticas.

En el caso de que no se cumplan los requisitos del apartado anterior (haber llegado al 5,0 en cada actividad) o CF-Eco sea inferior a 5, los alumnos deberán presentarse al examen global de la parte suspendida. En el caso de no presentarse la nota final será:

Si CF-Eco  $\geq$  4, la calificación final será: Suspenso (4,0)

Si CF-Eco  $<$  4, la calificación final será: Suspenso (CF-Eco)

#### PARTE DE GESTIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

##### Evaluación continua:

1. Prácticas GSA: Contarán un 20% de la nota de la parte de GSA , y se calculará de acuerdo con las siguientes notas ponderadas:

- Prácticas de laboratorio (proceso de compostaje): Se entregará un informe sobre el proceso. La nota de dicho informe contará un 50% de la nota final de las prácticas de GSA.
- Prácticas de ordenador: Se entregará un informe en la finalización de la práctica. La práctica 2 contará un 20% de la nota y la práctica 3 un 30% de la nota final de las prácticas de GSA.

2. Trabajo en grupo: Contará un 20% de la nota de la parte de GSA . El trabajo de Gestión de Subproductos Agroindustriales se evaluará mediante su presentación pública de unos 10 minutos y posterior defensa. Se valorará el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, el procedimiento desarrollado, la claridad de la exposición y el dominio de la materia demostrado durante su defensa.

3. Examen de Gestión de Subproductos Agroindustriales: Contará un 60% de la nota de la parte de GSA. El estudiante deberá realizar un examen de teoría que incluirá preguntas tipo y otras de carácter teórico-práctico (cuestiones y problemas), representativas de la materia global que ha sido tratada a lo largo del curso.

Se exigirá una nota mínima de 5 sobre 10 en todas partes (prácticas GSA, Trabajo en grupo y Examen) para realizar el promedio con el resto de las pruebas realizadas.

ATENCIÓN: En caso de que el alumno rechace la opción de evaluación continua, para superar la parte de Gestión de Subproductos Agroindustriales el alumno deberá realizar un examen de prácticas un examen de teoría y un trabajo individual equivalente al trabajo en grupo. El profesorado de la asignatura recomienda la asistencia a clase y la realización de las prácticas presenciales siempre que sea posible.

En el caso de que no se cumplan los requisitos de la evaluación continua (haber llegado al 5,0 en cada actividad) o CF-GSA sea inferior a 5, los alumnos deberán presentarse al examen global de la parte suspendida. En el caso de no presentarse la nota final será:

Si CF-GSA  $\geq$  4, la calificación final será: Suspenso (4,0)

Si CF-GSA  $<$  4, la calificación final será: Suspenso (CF-GSA)

#### CRITERIOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA COMPLETA:

? Para aprobar la asignatura completa, los alumnos deberán tener una nota superior a 5,0 en ambas partes, Ecología y Gestión de Subproductos.

? La calificación final de la asignatura (CA) se determinará mediante la ecuación siguiente:  $CA = 0,5 * \text{Nota Ecología} + 0,5 * \text{Nota Gestión de Subproductos}$ .

? Para poder aprobar ( $CA \geq 5$ ) es imprescindible que:

o Nota Ecología  $\geq$  5,0

o Nota Nota Gestión de Subproductos  $\geq$  5,0.

? En el caso de que no se cumplan los requisitos del apartado anterior (haber llegado al 5,0 en cada parte), la calificación final se obtendrá de la manera siguiente:

o Si  $CA \geq 4$ , la calificación final será: Suspenso (4,0)

o Si  $CA < 4$ , la calificación final será: Suspenso (CA)

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

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

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

- Sesiones teóricas que consistirán en lecciones magistrales participativas. Dentro de éstas se podrá incluir la participación de expertos externos.
- Las actividades prácticas en Ecología, constarán de: prácticas en aula, tutorías grupales y una salida al campo.
- Las actividades prácticas en Gestión de Subproductos Agroindustriales consistirán en: tutorías grupales, resolución de problemas y casos prácticos en el aula y salas informáticas y visitas a instalaciones.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

Sesiones teóricas en el aula

La mayoría de las sesiones corresponden a clases magistrales con interpelaciones guiadas por el profesor. Otras corresponden a participaciones de expertos invitados y a exposición de seminarios.

Prácticas especiales

Se trata de visitas a instalaciones directamente relacionadas con la materia impartida.

Prácticas en aula

Se facilita información previa al alumnado para que acuda preparado a las sesiones prácticas. Algunas de estas prácticas se desarrollarán en salas informáticas.

#### Tutorías

Para el seguimiento de las actividades de teoría y de prácticas se habilitan sesiones de tutorías personalizadas y grupales.

#### Trabajos docentes individuales y colectivos

Se proponen distintos temas de ecología y medio ambiente y gestión de residuos/subproductos que los alumnos desarrollan tutorizados por el profesor, presentando un informe final.

### 4.3. Programa

#### Teoría

##### BLOQUE 1. Ecología

1. El organismo y su ambiente.
2. Poblaciones.
3. Interacciones entre especies.
4. El compost como ejemplo de ecosistema
5. Sucesión ecológica
6. Servicios de los ecosistemas
7. Síntesis, entender los ecosistemas para entender problemas ambientales y promover el desarrollo sostenible.

##### BLOQUE 2. Gestión de Subproductos Agroindustriales

1. Introducción a la gestión medioambiental.
2. Agroindustrias.
3. Legislación de residuos y subproductos agroindustriales.
4. Gestión de residuos agroindustriales.
5. Tecnología y subproductos de mataderos.
6. Tecnología y subproductos de la industria del cereal y derivados

#### Prácticas

##### BLOQUE 1. Ecología

Realización de un trabajo de investigación sobre cambio climático, agricultura y desarrollo sostenible.

##### BLOQUE 2. Gestión de Subproductos Agroindustriales

- P1. Diseño y control de un proceso de compostaje, parte 1.
- P2. Iniciación al trabajo grupal
- P3. Búsqueda de instalaciones de la agroindustria afectadas por la normativa
- P4. Diseño y control de un proceso de compostaje, parte 2.
- P5. Presentaciones del trabajo grupal.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que el estudiante medio de esta asignatura, de 6 ECTS, ha de dedicar 150 horas. En la tabla figuran el número de horas de cada actividad para cada una de las partes de la asignatura.

La distribución de los distintos tipos de actividades figura en la siguiente tabla. Esta distribución es orientativa ya que está sujeta a posibles cambios debidos a la disponibilidad de las instalaciones para las clases prácticas, la disponibilidad de la instalación a visitar y los días festivos del calendario académico 2019/2020.

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Actividad Presencial</i>																	
Teoría	2	2	2	2	2	2	2				2	2	2	2	2	2	
Problemas		2		2		2				2		2		2			
Prácticas laboratorio	2		2		2		2				2						

Trabajos en grupo																		
Salidas de prácticas															6			
Tutorías ECTS																		
Evaluación								2										
<i>Actividad No presencial</i>																		
Trabajo individual	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	1	4	7	
Trabajo en grupo	1	1	1	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	1	
TOTAL	7	7	8	8	8	9	9	8	6	8	9	9	8	8	10	8	8	

Las actividades programadas corresponden a clases magistrales (30 horas), prácticas en el aula (22 horas) y visitas a instalaciones y prácticas de campo (6 horas).

La asignatura se estructura en 2 bloques temáticos diferenciados: Ecología y Gestión de Subproductos Agroindustriales.

Para Gestión de Subproductos Agroindustriales, Se ha programado la realización de un trabajo colectivo para el análisis de los subproductos y residuos generados en industrias agroalimentarias que el estudiante realizará durante el curso. El estudiante entregará una memoria resumen de dicho trabajo y realizará su exposición y defensa al final del curso.

Para Ecología se ha programado además la realización de un trabajo colectivo sobre un tema relacionado con los objetivos de la asignatura. Los grupos de estudiantes entregarán una memoria de dicho trabajo.

El estudiante realizará un examen global en la fecha establecida por el centro.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

**BB** Begon, Michael. Ecology : from individuals to ecosystems / Michael Begon, Colin R. Townsend, John L. Harper . 4ª ed. Malden, MA : Blackwell Pub., cop. 2006 [Comentario del profesor: O cualquiera de sus ediciones]

[Obs. docente: O cualquiera de sus ediciones]

**BB** Smith, T.M. (2015). Elements of ecology. Boston: Pearson

[Obs. docente: O cualquiera de sus ediciones]

**BB** Tchobanoglous, George. Gestión integral de residuos solidos / George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil ; traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Diaz, Marcel Szanto Narea . - [1a. ed. en español, reimpr.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.1996

#### LISTADO DE URLs:

Guías de Mejores Técnicas Disponibles por Sectores. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino - [<http://www.prtr-es.es/fondo-documental/documentos-de-mejores-tecnicas-disponibles,15498,10,2007.html>]

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación - [  
[http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2002-12995](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2002-12995)]

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados - [  
<http://www.boe.es/boe/dias/2011/07/29/pdfs/BOE-A-2011-13046.pdf>]

R.D. 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002 de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación - [  
<http://www.boe.es/boe/dias/2007/04/21/pdfs/A17704-17717.pdf>]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:  
<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28917&Identificador=13140>