



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.

### 5.1. Estructura de las enseñanzas.

Una vez definidos los objetivos del título y las competencias generales y específicas del mismo, podemos plantear la estructura básica del título de grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía, en el que contemplan dos menciones: Producción Vegetal y Producción Animal. La tabla 5.1 muestra la estructura general del plan de estudios para los alumnos de este grado.

**Tabla 5.1.- Distribución del Plan de Estudios en créditos europeos (ECTS), por tipo de materia**

Tipo de materia		Créditos
Módulo de formación básica		69
Obligatorias, Módulo de materias fundamentales	32	
Obligatorias, Módulo de materias avanzadas	46	
Obligatorias (UPM)	6	
Obligatorias, Total		88
Módulo de materias optativas ligadas a itinerario o mención	59	
Materias optativas	12	
Optativas, Total		71
Trabajo Fin de Grado		12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>		<b>240</b>

### Explicación general de la planificación del plan de estudios

Tal y como puede comprobarse en la Tabla 5.1 el título consta de siete módulos. Cinco de estos módulos (Materias básicas, Materias fundamentales, Materias avanzadas obligatorias, asignaturas Obligatorias UPM, y el Trabajo fin de grado) son comunes e idénticos a todos los alumnos del grado. Esos módulos, que totalizan 165 ECTS, son el eje principal de este Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía. Se plantean además dos módulos de optatividad: un módulo de 59 ECTS de optatividad ligada cada uno de las dos menciones que se ofertan (Producción Vegetal y Producción Animal) y un módulo de 12 ECTS de asignaturas optativas no ligadas a itinerario con el que el alumno puede complementar la formación bien a través de prácticas externas, movilidad a otras Universidades, asignaturas optativas de otro itinerario, u otras asignaturas optativas de un listado que se ofertará cada año.

En lo que se refiere al módulo de formación básica de 69 ECTS, está compuesto por asignaturas correspondientes a materias básicas de la rama de conocimiento de Ciencias (41 ECTS de Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología), y asignaturas básicas de otras ramas como Ciencias Sociales y Jurídicas (11 ECTS Fundamentos de Economía y Bioeconomía y Administración de empresas) o Ciencias de la Salud (14 ECTS en Bioquímica,



Bases de Fisiología Animal, y Nutrición, metabolismo y desarrollo de las plantas), junto con la asignatura introductoria general de Agricultura y alimentación (3 ECTS)

El módulo de materias fundamentales agrega un total de 32 ECTS , e incluye asignaturas de las materias Biología Aplicada, Estadística y Ciencias de la Tierra. Posteriormente hay un módulo avanzado obligatorio en el que se imparten conocimientos básicos sobre sistemas de Producción Vegetal, Producción Animal y Economía a todos los alumnos, y Módulos avanzados específicos de cada itinerario.

El módulo “obligatorias UPM”, tiene una única materia con 6 ECTS dedicados a la asignatura “Inglés para la Comunicación Académica y Profesional” (“English for Professional and Academic Communication”), a la que se podrá acceder después de acreditar el nivel B2 del “Common European Framework of Reference for Languages” establecido por el Consejo de Europa.

Finalmente, el módulo de optatividad, como se ha indicado, tiene una configuración y carga diferente, en función de su objetivo. En este módulo los alumnos deberán cursar y superar 12 ECTS con diferentes propósitos:

1. Profundizar la formación obligatoria en un ámbito de su especialidad.
2. Realización de prácticas externas curriculares.
3. Reconocimiento académico por actividades deportivas, culturales, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, conforme a lo previsto en el RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010.
4. Movilidad de estudiantes: Aunque sería deseable que dichas estancias den lugar al reconocimiento del mayor número de créditos obligatorios de la titulación, con el fin de flexibilizar el proceso de reconocimiento y facilitar la movilidad, es conveniente prever créditos optativos con los que garantizar que el estudiante obtenga 30 ECTS por una estancia cuya duración sea de un semestre.
5. Reconocimiento de créditos de materias básicas: De acuerdo al RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010 es obligatorio el reconocimiento de, al menos, 36 ECTS de créditos de formación básica pertenecientes a la misma rama del título al que se pretende acceder. Esta opción evita el reconocimiento forzoso de créditos de unas materias obligatorias por otras de contenido totalmente diferente.

La Tabla 5.2 muestra la estructura del plan de estudios del grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía por módulos, bloques/materias y asignaturas.



Tabla 5.2.- Estructura del Plan de Estudios

GRADUADO/A EN CIENCIAS AGRARIAS Y BIOECONOMÍA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		
Módulos	Bloques/materias	Asignaturas
<b>Módulo Básico</b>	Matemáticas	Matemáticas I, Matemáticas II
	Física	Física
	Química	Química, Química Agrícola
	Bioquímica	Bioquímica
	Biología	Biología vegetal y animal, Bases de Fisiología animal, Nutrición, metabolismo y desarrollo de las plantas.
	Economía	Principios de Economía y Bioeconomía, Agricultura y Alimentación
	Ciencias de la Tierra	Geología
	Empresa	Administración de la Empresas
<b>Módulo Fundamental</b>	Biología Aplicada	Microbiología, Genética, Botánica Agrícola.
	Estadística	Programación para estadística, Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Agrarias
	Ciencias de la Tierra	Edafología, Climatología
<b>Módulo avanzado obligatorio</b>	Producción Vegetal	Ecofisiología y tecnología de cultivos, Cultivos herbáceos.
	Producción Animal	Sistemas de producción animal: Monogástricos, Sistemas de producción animal: Rumiantes
	Bioeconomía	Políticas y regulación en Bioeconomía, Bioeconomía agraria, Sostenibilidad de los sistemas agrarios, Gestión de recursos naturales, Estrategias de marketing sostenible, Valorización y gestión de residuos agroganaderos, Bioseguridad de las explotaciones agrarias, Técnicas de análisis bioeconómico.
<b>Módulo avanzado optativo, ligado a itinerario Producción Vegetal</b>	Protección y mejora de cultivos	Conceptos de Ecología y Biodiversidad, Patología Vegetal, Entomología agrícola, Malherbología, Control de plagas y enfermedades, Mejora vegetal, Biotecnología Agrícola.
	Tecnología de la producción agrícola	Riegos y fertirrigación, Maquinaria Agrícola, Sistemas de información geográfica, Conservación y Recuperación de suelos.
	Cultivos agrícolas	Horticultura, Fruticultura, Viticultura y Olivicultura, Agricultura ecológica.
<b>Módulo avanzado optativo, ligado a itinerario Producción Animal</b>	Fisiología y Comportamiento animal	Fisiología de la reproducción y del crecimiento, Comportamiento y bienestar animal.
	Alimentación animal	Principios de nutrición, Alimentos para la ganadería, Diseño de programas de alimentación de monogástricos, Diseño de programas de alimentación de rumiantes,
	Genética y Mejora animal	Genética Cuantitativa y Valoración de Reproductores, Mejora genética animal.
	Tecnologías	Ecosistemas agroganaderos, Acuicultura, Diseño y



	aplicadas a la Producción animal	gestión de explotaciones ganaderas, Calidad de los productos ganaderos, Biotecnología aplicada a la producción animal
<b>Obligatorias UPM</b>	Inglés	Inglés para la Comunicación Académica y Profesional.
<b>Trabajo fin de grado</b>		Trabajo Fin de Grado
<b>Optatividad (1)</b>	12 ECTS con los siguientes objetivos:	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profundizar la formación en un ámbito de su especialidad.</li> <li>2. Prácticas externas.</li> <li>3. Movilidad.</li> <li>4. Actividades formativas reconocidas como acreditables</li> <li>5. En su caso, reconocimiento de créditos de materias básicas.</li> </ol>	

El grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía contempla dos menciones, una en producción Vegetal y otra en Producción Animal, que incorporan las competencias específicas de itinerario que se detallan a continuación:

#### Competencias específicas. Mención de Producción Animal

#### Competencias específicas. Mención de Producción Vegetal

CEI-1-1	Conocer, comprender y utilizar las técnicas de la Biotecnología y la Mejora Vegetal.
CEI-1-2	Conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de la producción frutícola, incluyendo las bases y tecnología de la propagación, poda y otras técnicas frutícolas, así como el control de calidad de productos.
CEI-1-3	Conocer, comprender y utilizar los principios de la tecnología de la producción hortícola, incluyendo las bases y tecnología del cultivo en invernadero y del "Cultivo sin suelo", así como el control de calidad de productos.
CEI-1-4	Conocer, comprender y utilizar la maquinaria y sistemas de riego y fertirrigación en la producción vegetal, tanto en cultivos herbáceos como hortofrutícolas.
CEI-1-5	Conocer las características y modo de acción de los factores bióticos (plagas, enfermedades y malas hierbas) que comprometen la producción de los cultivos, así como los métodos para su control.
CEI-1-6	Capacidad de interpretar la diversidad de especies en el medio, así como su origen, evolución y comportamiento, y relacionar las diferentes interacciones entre especies y su papel el funcionamiento de los ecosistemas.
CEI-1-7	Capacidad para la utilización práctica de los sistemas de información geográfica en el análisis y gestión de la información espacial.
CEI-1-8	Conocer, comprender y utilizar los principios y métodos que permitan un uso racional del suelo como sustrato de la producción agraria, enfocados a su recuperación y conservación.
CEI-2-1	Conocer, comprender y utilizar los principios de la genética y mejora genética animal



	cuantitativa y molecular.
CEI-2-2	Conocer los principios de fisiología que condicionan el crecimiento y la reproducción de los animales empleados en producción de alimentos.
CEI-2-3	Conocer los principios básicos de la gestión de factores (organolépticos, de seguridad alimentaria, éticos, ... etc) que afectan a la calidad de los productos ganaderos.
CEI-2-4	Conocer las bases de la nutrición animal y aplicarlas a la valoración de necesidades y materias primas, y a la formulación de piensos.
CEI-2-5	Capacidad de evaluar las interacciones suelo-planta-animal en el contexto del mantenimiento de los ecosistemas agroganaderos.
CEI-2-6	Conocer los principios del comportamiento animal y su aplicación a la definición de normas de bienestar y bioseguridad y al diseño de alojamientos.
CEI-2-7	Conocer las estrategias y procedimientos reproductivos y de gestión del crecimiento aplicados a la producción animal
CEI-2-8	Conocer las aplicaciones de la Biotecnología a la nutrición, mejora genética y reproducción animal.

Por otro lado, el módulo de optatividad tiene una configuración y carga diferente, en función de su objetivo. Los alumnos deberán cursar y superar 16 ECTS que pueden completar de diferentes formas:

a) Asignaturas que el alumno puede elegir libremente:

1) Asignaturas de otros grados impartidos en la ETSIAAB, siempre que dichas asignaturas tengan contenidos diferentes a las asignaturas obligatorias u optativas de este Grado. Se realizará una oferta anual del catálogo de asignaturas optativas.

b) Asignaturas + prácticas externas. El reconocimiento de créditos optativos por la realización de prácticas externas curriculares no podrá exceder el límite máximo de 10 ECTS.

c) Asignaturas + otras actividades de carácter formativo (de representación estudiantil, culturales, deportivas, solidarias, de cooperación). El reconocimiento de créditos optativos por la realización de este tipo de actividades formativas no podrá exceder el límite máximo de 6 ECTS.

d) Asignaturas + prácticas externas + otras actividades de carácter formativo.

e) Mediante la superación de materias/asignaturas o el reconocimiento de actividades realizadas en el marco de programas de intercambio, siempre que dichas materias y actividades estén previamente reflejadas y aceptadas en el correspondiente acuerdo específico.

En lo que se refiere a las “prácticas externas” se incluirán como materia optativa, ante la imposibilidad de poder garantizar que todos los alumnos puedan realizarlas. En cualquier caso, se procurará extenderlas al mayor número posible de alumnos, dada su evidente



contribución a la mejora del perfil competencial de los egresados, al incremento de la tasa de empleabilidad, especialmente si se ubican en el último semestre del plan de estudios. El Consejo de Gobierno de la UPM aprobó el 28 de febrero de 2013 la Normativa que regula estas prácticas académicas externas y que se encuentra disponible en:

[http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/COIE/NormativaCOIE\\_20130228.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/COIE/NormativaCOIE_20130228.pdf)

Por lo que respecta a la inclusión como materia optativa “otras actividades de carácter formativo” ( $\leq 6$  ECTS), correspondientes a la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias, que contribuyen a la formación integral del alumno, estarán reguladas por lo dispuesto en la vigente Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM disponible en:

[http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Convalidaciones/normativa\\_recono\\_trans\\_creditos\\_20130131.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Convalidaciones/normativa_recono_trans_creditos_20130131.pdf)



## 5.2. Secuenciación de las enseñanzas.

La distribución por semestres de las asignaturas del plan de estudios se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 5.3.- Distribución por semestres de las asignaturas del plan de estudios de Graduado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía (Mención en Producción Vegetal)

Semestre 1º	ECTS	Semestre 2º	ECTS
Matemáticas I	6	Geología	5
Física	6	Bioquímica	6
Química	6	Química Agrícola	6
Climatología	3	Botánica Agrícola	4
Biología vegetal y animal	6	Matemáticas II	6
Agricultura y Alimentación	3	Programación para Estadística	3
	30		30
Semestre 3º	ECTS	Semestre 4º	ECTS
Microbiología	5	Ecofisiología y tecnología de los cultivos	5
Genética	6	Sistemas de producción animal: Rumiantes	4
Bases de Fisiología animal	3	Sist. de prod. animal: Monogástricos	4
Nutrición, metabolismo y desarrollo de las plantas.	5	Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Agrarias	5
Principios de Economía y Bioeconomía	6	Bioeconomía agraria	3
Edafología	5	Políticas y regulación en Bioeconomía	4
		Administración de Empresas	5
	30		30
Semestre 5º	ECTS	Semestre 6º	ECTS
Patología Vegetal	5	Fruticultura	6
Riegos y Fertirrigación	3	Mejora Vegetal	5
Conceptos de Ecología y Biodiversidad	3	Entomología agrícola	5
Sistemas de información geográfica	3	Cultivos herbáceos	4
Estrategias de marketing sostenible	4	Biotecnología Agrícola	3
Sostenibilidad de los sistemas agrarios	4	Técnicas de análisis bioeconómico I	4
Maquinaria Agrícola	3	Malherbología	3
Gestión de recursos naturales	5		
	30		30
Semestre 7º	ECTS	Semestre 8º	ECTS
Horticultura	6	Inglés para la Comunicación Académica y Profesional	6
Control de plagas y enfermedades	4	Optativas	12
Viticultura y Olivicultura	4	Trabajo Fin de Grado	12
Valorización y gestión de residuos agroganaderos	4		
Conservación y recuperación de suelos	3		
Bioseguridad en las explot. agrarias	3		
Técnicas de análisis bioeconómico II	3		
Agricultura ecológica	3		
	30		30



Tabla 5.4.- Distribución por semestres de las asignaturas del plan de estudios de Graduado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía (Mención en Producción Animal)

Semestre 1º	ECTS	Semestre 2º	ECTS
Matemáticas I	6	Geología	5
Física	6	Bioquímica	6
Química	6	Química Agrícola	6
Climatología	3	Botánica Agrícola	4
Biología vegetal y animal	6	Matemáticas II	6
Agricultura y Alimentación	3	Programación para Estadística	3
	30		30
Semestre 3º	ECTS	Semestre 4º	ECTS
Microbiología	5	Ecofisiología y tecnología de los cultivos	5
Genética	6	Sistemas de producción animal: Rumiantes	4
Bases de Fisiología animal	3	Sist. de prod. Animal: Monogástricos	4
Principios de Economía y Bioeconomía	6	Bioeconomía agraria	3
Nutrición, metabolismo y desarrollo de las plantas.	5	Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Agrarias	5
Edafología	5	Políticas y regulación en Bioeconomía.	4
		Administración de Empresas	5
	30		30
Semestre 5º	ECTS	Semestre 6º	ECTS
Fisiología de la reproducción y del crecimiento animal	5	Alimentos para la ganadería	5
Principios de nutrición	5	Diseño de programas de alimentación de monogástricos	5
Genética cuantitativa y valoración de reproductores	4	Mejora genética animal	4
Estrategias de marketing sostenible	4	Cultivos herbáceos	4
Gestión de recursos naturales	5	Acuicultura	5
Sostenibilidad de los sistemas agrarios	4	Técnicas de análisis bioeconómico I	4
Comportamiento y bienestar animal	3	Biotechnología aplicada a la Producción animal	3
	30		30
Semestre 7º	ECTS	Semestre 8º	ECTS
Diseño de programas de alimentación de rumiantes	6	Inglés para la Comunicación Académica y Profesional	6
Calidad de los productos ganaderos	4	Optativas	12
Valorización y gestión de residuos agroganaderos	4	Trabajo Fin de Grado	12
Diseño y gestión de explotaciones ganaderas	5		
Bioseguridad en las explotaciones agrarias	3		
Ecosistemas agroganaderos	5		
Técnicas de análisis bioeconómico II	3		
	30		30

**Trabajo Fin de Grado (TFG)**



El TFG consistirá en la realización de un trabajo de carácter profesional y de naturaleza integral en el ámbito propio y específico de las Ciencias agrarias y la Bioeconomía. Deberá ser un trabajo original a realizar individualmente y con suficientes niveles de complejidad y de amplitud en los temas a abordar. Dicho ejercicio permitirá al estudiante sintetizar y aplicar los conocimientos, habilidades y competencias que ha adquirido a lo largo de las enseñanzas y habrá de contribuir a integrar y a completar su formación técnica y académica.

Para el cumplimiento de estos condicionantes el TFG tendrá el contenido apropiado para que el estudiante practique y demuestre las capacidades técnicas profesionales que ha debido adquirir en las enseñanzas recibidas durante el proceso de formación. Para ello el TFG puede ser un trabajo de índole académico, científico o profesional.

En la elaboración del TFG, la labor de los estudiantes contará con la tutela académica de al menos un profesor que actuará como tutor del trabajo. La tutela consistirá en la colaboración en la concreción de la propuesta de TFG, la orientación, supervisión y corrección del trabajo realizado por el alumno y en el asesoramiento en los trámites administrativos relacionados en esta normativa. Aquellos TFG cuya amplitud o complejidad así lo aconsejen podrán contar con más de un tutor, pasando entonces a denominarse cotutores. Cuando el TFG se elabore por el estudiante en una empresa o en un programa de movilidad, la propuesta incluirá obligatoriamente un tutor de la titulación y otro externo con contrato en la empresa, institución o universidad donde se desarrolle.

Los TFG tienen la consideración de un módulo específico en el plan de estudios de la correspondiente titulación, aunque presentan características especiales en cuanto a matrícula, docencia y evaluación. Los TFG figuran en el 2º semestre del último curso de la titulación, con una carga lectiva de 12 ECTS y la docencia presencial se sustituye por tutorías individualizadas para la orientación técnica y metodológica del estudiante y la supervisión y corrección de su trabajo. Se desarrollará una Normativa específica para su elaboración, redacción y defensa.

### Coordinación de las enseñanzas

Para la coordinación docente del título se dispondrá, como elemento básico de dicha coordinación, de una **Comisión de coordinación vertical** y de **Comisiones de Coordinación Horizontal** (una por curso). Además, existirá una coordinación a nivel de cada una de las menciones, y gestionada por un coordinador de itinerario. Cada una de estas comisiones de coordinación tendrá como misión realizar el seguimiento del desarrollo del plan de estudios en su ámbito de actuación, siendo una de las funciones más importantes de las primeras (coordinación horizontal) evaluar y, en su caso, tratar de adecuar la carga real de trabajo de los alumnos en cada una de las asignaturas a lo previsto en el plan de estudios, mientras que para las segundas (coordinación vertical) la coherencia de la secuencia



formativa del plan de estudios, la valoración del progreso de los resultados del aprendizaje de los alumnos a lo largo de los estudios, así como de la adquisición de las competencias generales y específicas del título, figurarán entre sus misiones más importantes.

De manera más específica, la **Comisión de Coordinación Vertical** estará encargada de:

- a) Realizar la planificación de la secuenciación de la enseñanza para alcanzar competencias a partir del aprendizaje de aquellos contenidos situados en diferentes cursos y evitar reiteraciones innecesarias entre módulos, materias y asignaturas.
- b) Realizar el seguimiento del desarrollo de cada una de las asignaturas que componen una determinada materia, velando para que se produzca la comunicación y la coordinación necesaria entre éstas, evitando huecos o repeticiones de contenidos.
- c) Informar a la COA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y con las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.

La Comisión de Coordinación Vertical estará formada por:

- a) El coordinador de la Titulación que presidirá las comisiones.
- b) El jefe de Estudios del Centro
- c) La responsable de Calidad del Centro
- d) Los coordinadores de curso, que desarrollan la coordinación horizontal. De entre los cuales uno de ellos actuará de Secretario de esta comisión.
- e) Los coordinadores de cada uno de los itinerarios curriculares.
- f) El responsable de asuntos de movilidad de la Titulación.
- g) El responsable de la organización de las prácticas Externas.

• **Comisiones de coordinación horizontal.**

El éxito en el desarrollo del nuevo grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía dependerá en buena medida de la capacidad de hacer una oferta solvente que sea capaz de ajustar y coordinar sus contenidos. Dicha coordinación de contenidos será llevada a cabo en reuniones de todos los profesores que imparten asignaturas en cada curso, agrupados en las comisiones horizontales de curso. Su objetivo es coordinar de forma interna a sus docentes, para asegurar la calidad de las enseñanzas. En el semestre previos a la implantación de cada uno de los cursos del grado se realizarán sesiones de puesta en común de los programas de las distintas materias, tanto de la parte común del grado como de lo correspondiente a cada una de las menciones del mismo. La participación del profesorado en estas estructuras horizontales de mejora de la coordinación educativa estaría incentivada y reconocida como méritos en gestión universitaria dentro del Sistema



de Incentivos Docentes UPM. La de los delegados de estudiantes, como créditos académicos de participación en actividades previstos en el art. 12.8 del RD. 1393/2007

Dicha Comisión tendrá como objetivo fundamental organizar y coordinar, diferentes aspectos del programa formativo (organización y planificación docente de grupos, calendarios, horarios, exámenes, etc.) y analizar periódicamente los resultados de dicho programa (indicadores de rendimiento académico, inserción laboral de egresados, grado de satisfacción de los diferentes colectivos con el programa formativo, etc.) para, en su caso, proponer sugerencias y/o modificaciones de diferentes aspectos del programa formativo para su mejora.

Como se ha comentado anteriormente, existirá una comisión de coordinación horizontal por curso. Dichas comisiones estarán encargadas de realizar, entre otras, las siguientes funciones:

- a) Realizar el seguimiento del desarrollo del curso.
- b) Informar a la CCV de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.
- c) Informar a la CCV acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del semestre y curso, etc.).
- d) Informar a la CCV sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa.
- e) Planificación de la enseñanza de cada módulo y materia del mismo curso con el fin de alcanzar los objetivos y las competencias propuestas.
- f) Coordinación de los contenidos de las diferentes materias.
- g) Articular los métodos pedagógicos y didácticos más apropiados en el desarrollo del curso.
- h) Atención y seguimiento pedagógico a estudiantes con necesidades educativas especiales.
- i) Seguimiento del impacto de la innovación educativa en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.
- j) Planificar y fomentar proyectos educativos de aprendizaje interdisciplinares y la valoración de su impacto en la enseñanza universitaria.
- k) Evaluar el valor de las pruebas y controles encargados de valorar el rendimiento del curso. La comisión de coordinación horizontal estará integrada por todos los profesores los responsables de las diferentes materias o bloques de materias



relacionadas y por representantes de alumnos. Esta comisión tendrá diversos cometidos:

Las decisiones de las comisiones del grado se canalizarán al Centro a través de la Comisión de Ordenación Académica del Centro (COA). La COA, cuya composición y funciones principales, están reguladas por los estatutos de la UPM (<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20de%20la%20Universidad/Estatutosupm031003.pdf>)

deberá apoyarse en el trabajo que, sobre los aspectos mencionados anteriormente, realicen las correspondientes comisiones de coordinación, tanto a nivel horizontal (semestre y curso,) como a nivel vertical (curso y titulación/especialidad) descritas más arriba.

Finalmente, conviene señalar que estas comisiones de coordinación docente del título trabajarán de forma coordinada con la Unidad de Calidad que, como puede comprobarse en el apartado 9 de esta memoria (Sistema de Garantía Interno de la Calidad), dispone de un proceso (PR/CL/001), Proceso de Coordinación de las Enseñanzas) que describe el procedimiento utilizado para dicha organización y coordinación.

### 5.3. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

La posibilidad de realizar parte del programa formativo en el extranjero es de la máxima importancia, tanto por el interés de las materias que puedan ofertarse en las titulaciones internacionales en el ámbito de la Ingeniería Agronómica, como por el desarrollo de las competencias de expresión oral y escrita en lengua inglesa y el reconocimiento de la multiculturalidad, facilitando la realización de prácticas externas en universidades extranjeras.

“En las acciones de movilidad el estudiante puede disfrutar de la experiencia de una estancia en un entorno de idioma distinto del español y exponerse a formas distintas de entender las materias y la organización universitaria y la organización social en general. Además de la posible mayor especialización de otras Universidades en aspectos concretos, en ocasiones derivados de los distintos tipos de Agricultura presentes en otras zonas. La exposición a modos distintos de hacer las cosas enriquece al estudiante en valores de tolerancia y en su capacidad de resolver problemas por distintos métodos.”



El Sistema de Garantía Interno de Calidad del Título (SGIC), en su procedimiento sobre movilidad Out, PR/CL/004, describe detalladamente el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro cómo cursar estudios en otras Universidades distintas de la UPM. El procedimiento movilidad In, PR/CL/005 describe la estancia de alumnos extranjeros en el Centro.

Los alumnos podrán realizar estancias en Centros universitarios nacionales y extranjeros acogiéndose a los Acuerdos de Intercambio y Movilidad de Estudiantes suscritos entre la UPM y la Universidad de destino y siempre teniendo en cuenta los condicionantes específicos de los Centros responsables de las distintas titulaciones.

Las estancias de los estudiantes en otros centros nacionales o extranjeros podrán ser solicitadas una vez que los estudiantes hayan superado los 120 ECTS correspondientes al primer y segundo curso de la titulación, y serán realizadas durante el primer y/o segundo semestres del cuarto curso de la carrera. Las estancias podrán tener una duración de uno o dos semestres.

La ETSI Agrónomos y la EUIT Agrícola vienen manteniendo, desde hace años, una política de intercambio de alumnos, profesores e investigadores con las más prestigiosas Universidades de formación superior en su área, con las que tiene firmados acuerdos de movilidad. Estos acuerdos se incluyen dentro de programas Nacionales (SICUE/SÉNECA) o Extranjeros (SÓCRATES /LLP -ERASMUS/ MAGALHAES SMILE/ PROGRAMA HISPANO-CHINO). Actualmente están firmados acuerdos bilaterales con más de 120 universidades de todo el mundo, pertenecientes a más de 40 países, que totalizan más de 300 plazas de intercambio para estudiantes. En la Tabla 5.13 se muestran algunas de las universidades nacionales y extranjeras más importantes con las cuales mantienen acuerdos bilaterales de intercambio de estudiantes y personal (PDI/PAS) la ETSI Agrónomos y la EUIT Agrícola. Esta política de intercambio se verá reforzada a partir de la puesta en funcionamiento del nuevo Centro (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas), responsable de este título de grado, en el que quedarán definitivamente integrados las actuales ETSI Agrónomos y EUIT Agrícola a partir del 1 de septiembre de 2016.

**Tabla 5.5. Convenios de intercambio de la ETSI Agrónomos y EUIT Agrícola**

PAÍS	UNIVERSIDAD	NIVEL DE ESTUDIOS	CIUDAD
<b>ETSI Agrónomos + EUIT Agrícola</b>			
España	Universidad de Cordoba	Grado	Cordoba
España	Universidad Pública de Navarra	Grado	Pamplona
España	Universidad Politécnica de Valencia	Grado	Valencia
España	Universidad Politécnica de Cataluña	Grado	Barcelona
Alemania	Humboldt Universität zu Berlin www.hu-berlin.de	Grado/máster/doctorado	Berlín
Alemania	Technische Universität München	Grado/máster/doctorado	München
Finlandia	Helsingin Yliopisto	Grado/Máster	Helsinki



	www.helsinki.fi.yliopisto		
Francia	Montpellier SupAgro www.agro-montpellier.fr	Máster/ Doctorado	Montpellier
Francia	Agro Paris-Tech (antigua Paris Grignon) www.agroparistech.fr	Grado	Paris
Países Bajos	Wageningen Agricultural University www.wageningenuniversiteit.nl	Grado/Máster	Wageningen
Bélgica	University Catholique de Louvain http://www.ucc.ie/	Grado/Máster	Louvain
Irlanda	University college Cork http://www.ucc.ie/	Grado	Cork
Italia	Università di Bologna www.unibo.it/	Grado/máster	Bolonia
Italia	Università di Milano http://www.unimi.it/	Grado/Máster	Milán
Italia	Università di Pisa http://www.unipi.it/	Grado/Máster	Pisa
Reino Unido	Cranfield University www.cranfield.ac.uk	Máster	Cranfield
Suecia	Swedish University of Agricultural Sciences www.slu.se	Máster	Upssala
Suiza	École Polytechnique Fédérale de Laussane www.epfl.ch	Grado	Lausanne
Argentina	Universidad del Salvador Universidad Nacional de Cuyo	Grado	Buenos Aires Mendoza
Brasil	Universidad Estadual de Campinas Universidad de Sao Paulo	Grado	Campinas Sao Paulo
Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile Universidad Técnica Federico Santa María	Grado/Máster	Santiago de Chile Valparaiso
México	Universidad Nacional Autónoma de México Universidad de San Luís de Potosí Universidad de Colima	Grado	México DF. Potosí Colima
Perú	Pontificia Universidad Católica de Perú	Grado	Lima

#### 5.4. Descripción detallada de los Módulos y Materias

La descripción de los módulos y materias se realizará por asignaturas utilizando el modelo de Ficha Técnica que se indica en la Tabla 5.14 y en el que se recoge su vinculación con los objetivos del título, con las competencias generales y específicas del título, su concreción en resultados de aprendizaje, su contenido, las actividades formativas, metodología de enseñanza-aprendizaje y el sistema de evaluación.



Tabla 5.6.- Modelo de Ficha Técnica para las asignaturas del Plan de Estudios.

GRADO EN CIENCIAS AGRARIAS Y BIOECONOMÍA POR LA UPM			
Módulo:			
Materia:			
Asignatura:		Carácter <sup>1</sup> :	
Nombre en inglés:		Idioma <sup>2</sup> :	Curso:
Semestre:	«ECTS»	ECTS:	
Competencias generales (CG) del título vinculadas a esta asignatura:			
Competencias específicas (CE) del título vinculadas a esta asignatura:			
Recomendaciones previas(asignaturas/contenidos) para cursar la asignatura:			
Resultados del aprendizaje:			
Contenido (breve descripción de la asignatura. Máximo 10 líneas):			
Actividades formativas:	Tipo de Grupo <sup>3</sup>	Tiempo (h) <sup>4</sup>	Método docente utilizado <sup>5</sup>
Presencial de aula (teoría y problemas)			
Presencial de laboratorios, campo, etc.			
Otras actividades formativas presenciales: tutorías, seminarios, conferencias, visitas,...			
Trabajos cooperativos			
Trabajo personal del alumno (Búsqueda de información, realización de trabajos individuales y estudio)			
Evaluación			
Trabajo total estimado del alumno <sup>6</sup>			
Describir brevemente el sistema de evaluación <sup>7</sup> :			
<b>Sistema de calificación:</b> El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional			
Observaciones:			

1. Obligatoria (OB) Optativa (OP)
2. Idioma: Español (E), Inglés (I), Francés (F), Alemán (A), O (Otro)
3. Tipo de Grupo: A:70 alumnos; B:35 alumnos; C:20 alumnos.
4. El tiempo total dedicado a las actividades presenciales no debe superar el 50% del tiempo total de trabajo del alumno.
5. LM (lección magistral); ABP (aprendizaje basado en problemas); AOP (aprendizaje orientado a proyectos); MC (Método del caso); AC (aprendizaje cooperativo); Otros. (más información en <http://innovacioneducativa.upm.es/formacion.php>)
6. Trabajo total estimado del alumno: ECTS de la asignatura x 27 horas/ ECTS.
7. **Deberá describir los diferentes tipos de actividades evaluables de los que consta el sistema de evaluación de la asignatura en ambas modalidades de evaluación (EC y EF), así como su contribución cuantitativa aproximada a la calificación final de la asignatura.**



En la Tabla que se incluye a continuación se recogen las correspondencias entre las competencias transversales con las distintas asignaturas del grado. En base a esta información podemos garantizar que las competencias básicas y generales contempladas en el grado cumplen con los requisitos establecidos en los Reales Decretos 861/2010 y 1027/2011.

**Tabla 5.7.- Contraste de las competencias generales/transversales (CG) del Grado Ciencias Agrarias y Bioeconomía con las competencias básicas (CB) establecidas en el Anexo I del RD 861/2010 para grado y con las que figuran en el MECES (M)**

Para cada competencia general/transversal del título (CG) que se relacione con cada competencia básica (CB) del Anexo I del RD 861/2010 y/o con cada competencia del MECES (M), escriba una X en el cruce de la fila correspondiente a la competencia (CG) con la columna correspondiente a las competencias CB o M.											
Comp. General	CB 1	CB 2	CB 3	CB 4	CB 5	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6
CG 1.					X						X
CG 2.	X					X					
CG 3.			X				X				
CG 4.				X						X	
CG 5.		X			X				X		X
CG 6.		X					X				
CG 7.		X						X			
CG 8.				X			X			X	
CG 9.	X		X			X		X			
CG 10.			X						X		
<b>Competencias básicas (CB) establecidas en el Anexo I del RD 861/2010 para grado</b>											
CB1.	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										
CB 2.	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.										
CB 3.	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.										
CB 4.	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.										
CB 5.	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.										
<b>Competencias establecidas en el Art 6 del MECES (M) para grado (RD 2017/2011)</b>											
M 1.	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.										
M 2.	Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de										



	resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras.
<b>M 3.</b>	Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.
<b>M 4.</b>	Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio.
<b>M 5.</b>	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio.
<b>M 6.</b>	Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

A partir de la información recopilada en las Fichas Técnicas de las asignaturas del Plan de estudios, que se incluyen en su totalidad al final de este apartado, las Tablas 5.8 a 5.10, muestran, respectivamente, las relaciones existentes entre cada una de las asignaturas propuestas y las competencias transversales, generales y específicas del título, de modo que puede comprobarse que todas y cada una de las competencia generales y específicas planteadas están sustentadas por alguna asignatura.

**Tabla 5.8.- Relación o contraste entre las asignaturas y las competencias transversales en el Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía por la UPM**

Asignaturas	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
Matemáticas I		X							
Física		X							
Química		X							
Climatología			X						
Biología Vegetal y animal		X							
Agricultura y Alimentación	X			X					
Geología					X				
Bioquímica		X							



Química Agrícola						X			
Botánica Agrícola				X					
Matemáticas II		X							
Programación para Estadística								X	
Microbiología		X							
Genética		X							
Bases de Fisiología animal						X			
Nutrición, metabolismo y desarrollo de las plantas					X				
Principios de Economía y Bioeconomía	X						X		
Edafología									X
Ecofisiología y tecnología de los cultivos		X							
Sistemas de producción animal: Rumiantes						X			
Sistemas de producción Animal: Monogástricos						X			
Bioeconomía Agraria					X				
Métodos estadísticos aplicados a las Ciencias Agrarias		X							X
Políticas y regulación en Bioeconomía					X				
Administración de Empresas								X	
<b>Asignaturas</b>	<b>CT1</b>	<b>CT2</b>	<b>CT3</b>	<b>CT4</b>	<b>CT5</b>	<b>CT6</b>	<b>CT7</b>	<b>CT8</b>	<b>CT9</b>
Sostenibilidad de los sistemas agrarios			X						
Estrategias de Marketing Sostenibles				X				X	
Gestión de recursos naturales			X						
Cultivos herbáceos	X								
Técnicas de análisis bioeconómico I				X					
Valorización y gestión de residuos agroganaderos			X						
Bioseguridad en las explotaciones agrarias			X		X				
Técnicas de análisis bioeconómico II			X						
Inglés para la Comunicación Académica y Profesional				X					
Optatividad									



Trabajo fin de grado	X				X	X		X	X
----------------------	---	--	--	--	---	---	--	---	---

Mención en **Producción Vegetal**

Asignaturas	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
Patología Vegetal					X				
Riegos y Fertirrigación		X							
Maquinaria Agrícola		X							
Conceptos de Ecología y Biodiversidad									X
Sistemas de información geográfica								X	
Fruticultura								X	
Mejora Vegetal							X		
Malherbología				X					
Entomología agrícola					X				
Agricultura ecológica			X						
Conservación y recuperación de suelos			X						
Horticultura								X	
Control de plagas y enfermedades					X				
Viticultura y Olivicultura	X								X
Biotecnología Agrícola	X								

Mención en **Producción Animal**

Asignaturas	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
Fisiología de la reproducción y del crecimiento animal							X		
Principios de nutrición							X		
Genética cuantitativa y valoración de reproductores						X			
Ecosistemas agroganaderos									X
Comportamiento y bienestar animal				X					
Alimentos para la ganadería								X	
Diseño de programas de alimentación de monogástricos		X							
Mejora genética animal						X			



Acuicultura									X
Biología aplicada a la Producción animal	X								
Diseño de programas de alimentación de rumiantes								X	
Calidad de los productos ganaderos	X				X				
Diseño y gestión de explotaciones ganaderas			X						