



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Agronómica, Alimentaria y de  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**203000010 - Modelos De Cultivo Para La Gestión Agroambiental**

### PLAN DE ESTUDIOS

20AB - Master Univ En Tecnología Agroambiental Para Una Agricultura Sostenible

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12
10. Adendas.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	203000010 - Modelos de Cultivo para la Gestión Agroambiental
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20AB - Master Univ en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - E.T.S. De Ingeniería Agronomica, Alimentaria Y De Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jon Iñiqui Lizaso Oñate (Coordinador/a)		jon.lizaso@upm.es	- -
Margarita Ruiz Ramos		margarita.ruiz.ramos@upm.e s	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Univ en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Climatología agrícola, Fisiología de plantas, Edafología general, Manejo de la hoja de cálculo Excel

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE01 - Saber identificar la incidencia de los factores de producción y las técnicas de manejo sobre la sostenibilidad de los sistemas agrarios.

CG01 - Capacidad de análisis y síntesis de la información disponible o de los datos extraídos de un sistema agroambiental

CG02 - Capacidad de integración de los resultados experimentales en modelos y herramientas de gestión.

CT01 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT02 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT06 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT07 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA49 - RA3\_Construir modelos sencillos que describan componentes y relaciones esenciales de los sistemas agrícolas.

RA48 - RA2\_Definir criterios cuantitativos para la optimizar el uso y manejo de recursos.

RA50 - RA4\_Manejar la herramienta de simulación de cultivos DSSAT para resolver problemas complejos.

RA47 - RA1\_Articular los componentes de un Sistema de Producción Agrícola definiendo relaciones cuantitativas entre los componentes

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El curso intenta que los alumnos se familiaricen con el uso y con las técnicas de construcción de modelos dinámicos de simulación de sistemas de cultivo. Se abordan las técnicas usadas para simular procesos de sistemas de cultivos y se desarrollan experiencias usando algunos de los principales modelos. Mediante la realización de ejercicios prácticos y estudio de casos se pretende capacitar a los alumnos para un correcto manejo de los modelos en el análisis de sistemas agroambientales

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Enfoque de Sistemas. Diagramas de Forrester. Evaluación de modelos.
  - 1.1. Captura de luz por las cubiertas vegetales. Desarrollo en Excel de un modelo de intercepción de luz.
2. Crecimiento, reparto de asimilados y producción de los cultivos. Fuentes y sumideros.
  - 2.1. Desarrollo en Excel de un modelo de crecimiento potencial, cuajado de sumideros y rendimiento.
3. Desarrollo y fenología. Tiempo térmico. Efectos del fotoperiodo.
  - 3.1. Desarrollo en Excel de un modelo de fenología.
4. Evapotranspiración y nutrición nitrogenada.
  - 4.1. Desarrollo en Excel de un modelo potencial de balance hídrico y balance de nitrógeno.
5. Introducción al DSSAT. Archivos de entrada y salida. Generación y uso de archivos de clima y suelo.
6. Archivos de experimento. Archivos de mediciones (A y T). Archivos de cultivar, ecotipo y especie.
  - 6.1. Generación y calibración de coeficientes de cultivar.
7. Aplicaciones de DSSAT I. Optimización productiva y ambiental del riego y la fertilización.
8. Aplicaciones de DSSAT II. Rotaciones de cultivo. Evaluación productiva y ambiental.
9. Aplicaciones de DSSAT III. Proyecciones de impacto y adaptación al cambio climático.
10. Aplicaciones de DSSAT IV. Análisis espacial de resultados. Estudio de caso

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción al Enfoque de Sistemas. Diagramas de Forrester. Evaluación de modelos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Captura de luz por las cubiertas vegetales.</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Desarrollo en Excel de un modelo de interceptación de luz.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
2	<b>Crecimiento, reparto de asimilados y producción. Fuentes y sumideros</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Desarrollo en Excel de un modelo de crecimiento potencial, cuajado de sumideros y rendimiento.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
3	<b>Desarrollo y fenología. Tiempo térmico. Efectos del fotoperiodo.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Desarrollo en Excel de un modelo de fenología.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
4	<b>Evapotranspiración y nutrición nitrogenada.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Desarrollo en Excel de un modelo potencial de balance hídrico y balance de nitrógeno.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
5	<b>Introducción al DSSAT. Principales componentes.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Archivos de entrada y salida. Generación y uso de archivos de clima y suelo.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
6	<b>Archivos de experimento. Archivos de mediciones (A y T). Archivos de cultivar, ecotipo y especie.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Generación y calibración de coeficientes de cultivar.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
7				<b>Aplicaciones de DSSAT I. Optimización productiva y ambiental del riego y la fertilización.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00

8				<b>Aplicaciones de DSSAT II. Rotaciones de cultivo. Evaluación productiva y ambiental.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00
9				<b>Aplicaciones de DSSAT III. Proyecciones de impacto y adaptación al cambio climático.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00
10				<b>Aplicaciones de DSSAT IV. Análisis espacial de resultados. Incorporación a un GIS de los resultados del estudio de caso.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00
11				<b>Para los alumnos que escojan sólo prueba final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Desarrollo en Excel de un modelo de intercepción de luz.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT02 CT03 CG01 CB07 CG02
2	Desarrollo en Excel de un modelo de crecimiento potencial, cuajado de sumideros y rendimiento.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01
3	Desarrollo en Excel de un modelo de fenología.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02

							CB07 CE01
4	Desarrollo en Excel de un modelo potencial de balance hídrico y balance de nitrógeno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01
5	Archivos de entrada y salida. Generación y uso de archivos de clima y suelo.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CB06 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07
6	Generación y calibración de coeficientes de cultivar.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07
7	Aplicaciones de DSSAT I. Optimización productiva y ambiental del riego y la fertilización.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01

							CG02 CB07 CE01
8	Aplicaciones de DSSAT II. Rotaciones de cultivo. Evaluación productiva y ambiental.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01
9	Aplicaciones de DSSAT III. Proyecciones de impacto y adaptación al cambio climático.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01
10	Aplicaciones de DSSAT IV. Análisis espacial de resultados. Incorporación a un GIS de los resultados del estudio de caso.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Para los alumnos que escojan sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT06 CB06 CB08 CT04 CT05 CT07 CB09 CB10 CT01 CT02 CT03 CG01 CG02 CB07 CE01

## 7.2. Criterios de evaluación

El curso se evalúa como un promedio de los Ejercicios Prácticos. Los ejercicios se inician en clase y se completan (de ser necesario) en horas extra-aula. La mayoría de estudiantes debe ser capaz de completar los ejercicios en el tiempo de clase.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Artículos seleccionados de la literatura	Bibliografía	Artículos relevantes para la materia abordada
Presentaciones	Recursos web	Presentaciones usadas para cubrir los conceptos teóricos asociados con cada tema
Bases de datos	Otros	Bases de datos de diversa procedencia (muchos de ellos en DSSAT) usados en los Ejercicios Prácticos.
DSSAT	Otros	Software público gratuito con modelos de simulación de cultivos y herramientas adicionales

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El programa DSSAT es público y se facilitará el proceso de obtención e instalación de dicho software por parte de los alumnos.

## 10. Adendas

---

- Por razones sanitarias, se modifica el sistema de impartición, pasando de presencial a telemático, de las clases magistrales y otras actividades distintas a las sesiones prácticas. En lo referente a evaluación las pruebas de evaluación continua se realizarán en la modalidad telemática. Se mantienen presenciales las convocatorias ordinaria y extraordinaria, salvo indicaciones de las autoridades sanitarias. En todo caso se garantiza la adquisición de las competencias transversales/generales y específicas contempladas en la asignatura.