



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

203000197 - Modelización Y Análisis De Datos De Sistemas Agrarios

PLAN DE ESTUDIOS

20AX - Doble Master En Ingeniería Agronómica Y En Agricultura De Precisión

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	203000197 - Modelización y Análisis de Datos de Sistemas Agrarios
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20AX - Doble Master en Ingeniería Agronómica y en Agricultura de Precisión
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Maria Tarquis Alfonso	Matem- A	anamaria.tarquis@upm.es	X - 17:30 - 19:30
Juan Carlos Losada Gonzalez	LAB II Física	juancarlos.losada@upm.es	X - 17:30 - 19:30
Javier Ricardo Galeano Prieto	Física- Agr	javier.galeano@upm.es	X - 17:30 - 19:30

Rosa Maria Benito Zafrilla (Coordinador/a)		rosamaria.benito@upm.es	- -
---	--	-------------------------	-----

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Carlos Gregorio Hernandez Díaz-ambrona	carlosgregorio.hernandez@upm. es	ETSIAAB-UPM
Javier Borondo Benito	jborondo@gmail.com	Universidad Pontificia de Comillas

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

C7_20AP - Ser capaz de utilizar las técnicas de análisis de datos adecuadas a cada caso de estudio en la modelización y análisis de sistemas agrarios.

CEH2_20AP - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria.

CEH6_20AP - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en sistemas de producción vegetal y en sistemas integrados de protección de cultivos.

CT2_20AP - Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema complejo y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución científico-técnica viable, considerando los condicionantes asociados al problema.

K9_20AP - Conocer las diferentes técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning), la inteligencia artificial y otras metodologías de análisis avanzado de datos en distintos casos de estudio en el ámbito de la agricultura.

S5_20AP - Construir modelos computacionales avanzados para explicar, predecir y controlar biosistemas en el ámbito agroalimentario.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - S5_20AP - Construir modelos computacionales avanzados para explicar, predecir y controlar biosistemas en el ámbito agroalimentario

RA17 - K9_20AP - Conocer las diferentes técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning), la inteligencia artificial y otras metodologías de análisis avanzado de datos en distintos casos de estudio en el ámbito de la agricultura

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura forma parte de las materias básicas de carácter formativo en el campo de la modelización y análisis de datos aplicados al sector agroalimentario, aportando conceptos y fundamentos sobre Machine Learning y modelos computacionales avanzados para explicar, predecir y controlar sistemas en el ámbito agroalimentario.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción: Los datos y la agricultura.
2. Análisis de datos en el sector agroalimentario
 - 2.1. Cómo extraer conocimiento a partir de los datos.
 - 2.2. Introducción a la estadística.
 - 2.3. Tratamiento de variables continuas y categóricas.
 - 2.4. Análisis de series temporales
3. El ecosistema agroalimentario como sistema complejo
 - 3.1. Introducción a los sistemas complejos
 - 3.2. Teoría de grafos y Redes Complejas
4. Introducción a la modelización

- 4.1. Conceptos y tipos de modelos
- 4.2. La dinámica de sistemas aplicada a la simulación de cultivos en agricultura
 - 4.2.1. Lotka-Volterra; Forrester; Los límites del crecimiento; Fin de la guerra fría; La cumbre de Río de 1992 y Río +20; El cambio climático; Los Objetivos de Desarrollo sostenible; ¿Cómo alimentar 10 000 millones de personas?
- 4.3. Modelos de simulación basados en dinámica de sistemas
 - 4.3.1. Introducción al software Vensim(R)
 - 4.3.1.1. Balance hídrico
- 4.4. Modelización de cultivos
 - 4.4.1. Modelos de Simulación Aplicados en Agricultura de Precisión
 - 4.4.2. Fundamentos de los modelos de simulación del crecimiento y desarrollo de los cultivos
 - 4.4.3. Aplicación espacial de los modelos de cultivos
- 5. Machine learning para el sector agroalimentario
 - 5.1. Introducción al Machine Learning
 - 5.2. Aprendizaje Supervisado
 - 5.2.1. Algoritmos de clasificación
 - 5.2.1.1. Métodos lineales
 - 5.2.1.2. KNN
 - 5.2.1.3. Árboles de decisión
 - 5.2.1.4. Redes Neuronales
 - 5.2.2. Algoritmos de regresión
 - 5.2.2.1. Métodos lineales
 - 5.2.2.2. KNN
 - 5.2.2.3. Árboles de decisión
 - 5.2.2.4. Redes Neuronales
 - 5.3. Aprendizaje no-supervisado
 - 5.3.1. Reducción de dimensiones
 - 5.3.1.1. PCA
 - 5.3.1.2. MDS

5.3.1.3. t-DNS

5.3.2. Clustering

5.3.2.1. Clustering jerárquico

5.3.2.2. K-means

6. Visualización de datos y presentación de casos de estudio

6.1. Visualización de datos

6.2. Presentación de casos de estudio

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	Tema 3 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
7	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

8	Tema 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
9	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
11	Tema 5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
12	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
13	Evaluación Temas 1-6 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Realización y presentación de trabajo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Realización y presentación de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K9_20AP S5_20AP CT2_20AP C7_20AP CEH2_20AP CEH6_20AP

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Realización y presentación de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K9_20AP S5_20AP CT2_20AP C7_20AP CEH2_20AP CEH6_20AP

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación extraordinaria. Temas 1-6	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K9_20AP S5_20AP CT2_20AP C7_20AP CEH2_20AP CEH6_20AP

6.2. Criterios de evaluación

Calidad del trabajo escrito

Calidad de la presentación del trabajo

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	En el sitio Moodle de la asignatura se irán poniendo a disposición de los alumnos material didáctico y herramientas para la impartición de la asignatura.
Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems. Open SUNY Textbooks 2015.	Bibliografía	http://textbooks.opensuny.org/introduction-to-the-modeling-and-analysis-of-complex-system
"Time Series Analysis: Forecasting and Control" by George E. P. Box, Gwilym M. Jenkins, and Gregory C. Reinsel. 2015. Wiley	Bibliografía	
"Introductory Time Series with R" by Paul S.P. Cowpertwait and Andrew V. Metcalfe. 2008	Bibliografía	https://michaela-kratofil.com/files/2009_Book_IntroductoryTimeSeriesWithR.pdf
https://orangedatamining.com	Recursos web	Programa para usar técnicas de minería de datos
Introduction to Machine Learning with Python, Andreas Müller and Sarah Guido. Ed. O'Reilly	Bibliografía	

García, J. M. (2017). Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas: Dinámica de Sistemas con VENSIM PLE.	Bibliografía	
https://vensim.com/	Recursos web	Software para modelizar sistemas dinámicos
García, J.M (ed.) (2019) Modeling Agriculture and Food Production. Selected Papers on System Dynamics Collection. ISBN: 9781686984570 KDP Publishers.	Bibliografía	
Network Science. Albert-László Barabási. Cambridge University Press 2016	Bibliografía	http://networksciencebook.com/