



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000666 - Técnicas Avanzadas De Estadística**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000666 - Técnicas Avanzadas de Estadística
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Francisco Javier Cara Cañas (Coordinador/a)	UD Estadística	javier.cara@upm.es	M - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 12:30

\* 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

- Diseño De Experimentos Y Regresión
- Estadística

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Organización no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE6 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de estadística aplicada

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de organización en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - Utilizar programas de ordenador de análisis estadístico general y de cálculo científico

RA125 - Emplear las técnicas fundamentales de análisis multivariante para resolver problemas que involucran varias variables: reducción de dimensión mediante análisis factorial, diferencia entre grupos mediante análisis discriminante y clasificación de datos mediante análisis cluster.

RA25 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados

RA265 - Conocer el alcance y las limitaciones de los modelos de regresión lineal. Seleccionar con criterio el modelo más adecuado entre diferentes alternativas

RA23 - Comprender las limitaciones de los modelos estadísticos cuando se trabaja con problemas reales. Evaluar posibles métodos alternativos

RA126 - Conocer comprender los principios básicos del análisis de datos cualitativos : Analizar tablas de contingencia I\*J, formular, estimar e interpretar modelos loglineales; y formular, estimar e interpretar modelos de regresión con variable dependiente cualitativa.

RA26 - Resolución de problemas

RA22 - Interpretar y comunicar los resultados del análisis estadístico con rigor utilizando el lenguaje apropiado

RA21 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos

RA124 - Formular y estimar modelos de regresión lineal. Conocer el alcance y las limitaciones de los modelos de regresión lineal. Seleccionar con criterio el modelo más adecuado entre las diferentes alternativas.

RA261 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados.

RA266 - Formular y estimar modelos de regresión lineal

RA262 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos.

RA264 - Utilizar el lenguaje de programación R de cálculo científico y análisis estadístico en general

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian diversas técnicas estadísticas para el análisis de datos, con un énfasis especial en el análisis predictivo, tanto de variables cualitativas como cuantitativas. El enfoque es eminentemente aplicado, por lo que tras una introducción del modelo estadístico a utilizar, se resolverán diferentes casos prácticos utilizando el software estadístico R.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Modelos de Regresión Lineal
  - 1.1. Regresión lineal múltiple
  - 1.2. Extensiones del modelo lineal
  - 1.3. Validación cruzada y selección de variables
2. Modelos lineales generalizados
  - 2.1. Regresión logística
  - 2.2. Otros métodos de clasificación: análisis discriminante
  - 2.3. Regresión multinomial
  - 2.4. Regresión ordinal
  - 2.5. Regresión de Poisson
  - 2.6. Tablas de contingencia
3. Árboles de clasificación y regresión
  - 3.1. Árboles de regresión
  - 3.2. Árboles de clasificación
  - 3.3. Bagging
  - 3.4. Random forests
  - 3.5. Boosting

## 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</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

7	<p><b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos de regresión lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8	<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prueba de evaluación continua 1</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
10	<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Árboles de regresión y de clasificación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11	<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
12	<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13	<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
14	<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos lineales generalizados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

15				<b>Prueba de evaluación continua 2</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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
8	Prueba de evaluación continua 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG7 CG5 CG6 CE6 CG2 CG3
15	Prueba de evaluación continua 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG7 CG5 CG6 CE6 CG2 CG3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG7 CG5 CG6 CE6 CG2 CG3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

La nota de la evaluación continua se calcula como:  $\text{NotaContinua} = 0.5 \cdot \text{NotaPEC1} + 0.5 \cdot \text{NotaPEC2}$ . Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua se tiene que cumplir que:

- $\text{NotaContinua} \geq 5$
- Nota de PEC1 y de PEC2  $\geq 4$

Evaluación solo prueba final:

- Examen: 100% de la nota

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Software estadístico R	Otros	
Libro base	Bibliografía	Introduction to Statistical Learning, Ed. Springer (2017)
Moodle	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

- Plataformas:

Se usarán Microsoft Teams y Zoom para las clases a distancia.