



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

2018/19 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

## 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 organizacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 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
M. Camino Gonzalez Fernandez	UD Estadística	camino.gonzalez@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

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

CB2 - 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

CB3 - 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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

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

CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).

## 4.2. Resultados del aprendizaje

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.

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

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

RA262 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos.

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

RA266 - Formular y estimar modelos de regresión lineal

## 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. Aprendizaje supervisado: regresión
  - 1.1. Regresión Lineal
    - 1.1.1. Regresión lineal simple
    - 1.1.2. Regresión lineal múltiple
    - 1.1.3. Regresores cualitativos
    - 1.1.4. Extensiones del modelo lineal
  - 1.2. Técnicas de remuestreo
    - 1.2.1. Validación cruzada
    - 1.2.2. Bootstrap
  - 1.3. Comparación y selección de modelos lineales
    - 1.3.1. Selección de un conjunto de regresores
    - 1.3.2. Métodos de regularización
    - 1.3.3. Reducción de la dimensión
  - 1.4. Regresión no lineal
    - 1.4.1. Regresión polinómica
    - 1.4.2. Splines
  - 1.5. Árboles de regresión
    - 1.5.1. Árboles de regresión

### 1.5.2. Bagging, random forests y bootsting

## 2. Aprendizaje supervisado: clasificación

### 2.1. Regresión logística

### 2.2. Análisis discriminante

### 2.3. Árboles de clasificación

#### 2.3.1. Árboles de clasificación

#### 2.3.2. Bagging, random forests y bootsting

## 3. Aprendizaje no supervisado

### 3.1. Componentes principales

### 3.2. Análisis cluster

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Regresión lineal simple</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Regresión lineal múltiple</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Regresión lineal múltiple</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Regresión lineal múltiple</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
	<b>Técnicas de remuestreo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Selección de modelos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Selección de modelos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Selección de modelos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
	<b>Regresión no lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Regresión no lineal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00
	<b>Regresión no lineal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			



7	<p><b>Árboles de regresión</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Árboles de regresión</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Árboles de regresión</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Árboles de regresión</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Árboles de regresión</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Regresión logística</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Regresión logística</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Análisis discriminante</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p>
11	<p><b>Análisis discriminante</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Árboles de clasificación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Árboles de clasificación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Componentes principales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Componentes principales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Componentes principales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p>
14	<p><b>Cluster</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cluster</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

15				<b>Trabajo 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
6	Trabajo 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	10%	0 / 10	CB1 CG8 CG1 CB5 CB4 CB3 CB2 CG7
10	Trabajo 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	10%	0 / 10	CG1 CB5 CB4 CB3 CB2 CB1 CG8 CG7
13	Trabajo 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	10%	0 / 10	CG8 CG1 CB5 CB1 CB4 CB3 CB2 CG7
15	Trabajo 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	10%	0 / 10	CB1 CG8 CG1 CB5 CB4 CB3 CB2 CG7
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	0 / 10	CG1 CB5 CB4 CB3 CB2 CB1 CG8

CG7

### 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	No Presencial	02:00	100%	0 / 10	CB1 CG8 CG1 CB5 CB4 CB3 CB2 CG7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

- Trabajos individuales: 40% de la nota
- Examen: 60% de la nota

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	