



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

**55000020 - Diseño de experimentos y modelos de regresion**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en ingeniería en tecnologías industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - 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.....                               | 6  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 8  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 10 |
| 9. Otra información.....                         | 10 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>     | 55000020 - Diseño de experimentos y modelos de regresion |
| <b>No de créditos</b>              | 3 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                    | Basica   |
| <b>Curso</b>                       | Segundo curso  |
| <b>Semestre</b>                    | Cuarto semestre  |
| <b>Período de impartición</b>      | Febrero-Junio  |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                  | 05TI - Grado en ingeniería en tecnologías industriales   |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales      |
| <b>Curso académico</b>             | 2017-18  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                  | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>     | <b>Horario de tutorías<br/>*</b> |
|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|
| M. Camino Gonzalez<br>Fernandez                |                 | camino.gonzalez@upm.es        | Sin horario.                     |
| Maria Jesus Sanchez<br>Naranjo                 |                 | mariajesus.sanchez@upm.e<br>s | Sin horario.                     |
| Jose Manuel Mira Mcwilliams<br>(Coordinador/a) |                 | josemanuel.mira@upm.es        | J - 12:30 - 14:30                |

|                             |  |                      |              |
|-----------------------------|--|----------------------|--------------|
| Carolina Garcia Martos      |  | garcia.martos@upm.es | Sin horario. |
| Francisco Javier Cara Cañas |  | javier.cara@upm.es   | Sin horario. |
| Jesus Juan Ruiz             |  | jesus.juan@upm.es    | Sin horario. |
| Eduardo Caro Huertas        |  | eduardo.caro@upm.es  | 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

- Estadística
- Álgebra

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

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

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE6 - Aptitud para aplicar los conocimientos y capacidad para la resolución de los problemas que puedan plantearse en la ingeniería sobre estadística.

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

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 multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

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 Industrial en sus actividades profesionales.

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA83 - Interpretar y comunicar los resultados del análisis estadístico con rigor utilizando el lenguaje apropiado.

RA84 - Comprender las limitaciones de los modelos estadísticos cuando se trabaja con problemas reales. Evaluar posibles métodos alternativos.

RA85 - Utilizar programas de ordenador de análisis estadístico general y de cálculo científico.

RA478 - Diseñar y analizar un experimento factorial

RA482 - Comparar dos o mas poblaciones con diseños totalmente aleatorizados: Análisis de la varianza

RA42 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados.

RA82 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos.

RA477 - Conocer y comprender los principios básicos del diseño experimental

RA481 - Utilizar el lenguaje de programación R de cálculo científico y análisis estadístico en general

RA480 - Conocer el alcance y las limitaciones de los modelos de regresión lineal. Seleccionar con criterio el modelo más adecuado entre diferentes alternativas

RA479 - Formular y estimar modelos de regresión lineal

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene un marcado carácter práctico.

Se pretende que los alumnos sean capaces de diseñar y analizar un experimento factorial con varios factores que puedan interaccionar entre ellos y también sean capaces de construir un modelo de regresión lineal, hacer la diagnosis y si ésta es adecuada, realicen predicciones en el rango en el que el modelo es válido.

Se hace especial énfasis en la selección crítica de los modelos y en su interpretación.

Los alumnos a tal fin deben manejar el programa de cálculo estadístico-científico R que se utiliza en las clases de resolución de problemas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Análisis de la Varianza
  - 1.1. Comparación de dos tratamientos
  - 1.2. Comparación de K tratamientos
  - 1.3. Diagnosis del modelo ADEVA
2. Diseño de Experimentos
  - 2.1. Modelos en Bloques Aleatorizados
  - 2.2. Modelo con dos Factores
  - 2.3. Diagnosis del modelo
3. Regresión Lineal
  - 3.1. Regresión Lineal Simple

3.2. Regresión Lineal Múltiple

3.3. Diagnósis del modelo

3.4. Variables Cualitativas como regresores

3.5. Predicción en Regresión Simple y Múltiple

## 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>Tema 1: Clases teóricas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           |   |
| 2   | <b>Tema 1: Problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                                     |                           |   |
| 3   | <b>Tema 2: Clases teóricas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           |   |
| 4   | <b>Tema 2: Problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                                     |                           |   |
| 5   | <b>Tema 2: Clases Teóricas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           |   |
| 6   | <b>Tema 2: Problemas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                                     |                           |   |
| 7   | <b>Tema 2: Problemas. Resolución con ordenador</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                                     |                           | <b>Evaluación con dos partes: test de 45 minutos y análisis de datos con R de 45 minutos</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 01:30 |
| 8   | <b>Tema 3: Clases Teóricas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           |   |
| 9   | <b>Tema 3: Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas<br><br><b>Tema 3: Practicas con R.</b><br>Duración: 01:00<br>OT: Otras actividades formativas        |                                     |                           |   |
| 10  | <b>Tema 3: Clases teóricas</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Tema 3: Problemas</b><br>Duración: 01:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                     |                           |   |



|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 11 | <p><b>Tema 3: Clases teóricas</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |  |  |  |
| 12 | <p><b>Tema 3: Clases teóricas</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |  |  |  |
| 13 | <p><b>Tema 3: Clases teóricas</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Problemas</b><br/>Duración: 01:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |  |  |  |
| 14 | <p><b>Tema 3: Clases teóricas</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Practicas con R</b><br/>Duración: 02:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p>    |  |  |  |
| 15 | <p><b>Tema 3: Problemas con R</b><br/>Duración: 02:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p>   |  |  |  |
| 16 | <p><b>Practicas con R</b><br/>Duración: 02:00<br/>OT: Otras actividades formativas</p>   |  |  |  |
| 17 |  |  |  | <p>dos tests de 45 minutos y dos análisis de datos de 45 minutos. Exentos de la primera mitad los aprobados en examen de evaluación continua</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> |

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                        |
|------|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 7    | Evaluación con dos partes: test de 45 minutos y análisis de datos con R de 45 minutos | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30    | 50%             | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG3<br>CG8<br>CE6<br>CG2<br>CG7 |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción   | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                        |
|-----|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17  | dos tests de 45 minutos y dos análisis de datos de 45 minutos. Exentos de la primera mitad los aprobados en examen de evaluación continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CG6<br>CG1<br>CG3<br>CG8<br>CE6<br>CG2<br>CG7 |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción              | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| test y análisis de datos | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      |                        |

## 7.2. Criterios de evaluación

A efectos de evaluación, la asignatura se divide en dos partes:

Parte 1: Análisis de la varianza y diseño de experimentos (Temas 1 y 2)

Parte 2: Modelos de regresión lineal ( Tema 3)

Evaluación continua: A lo largo del curso se realiza un examen de cada parte. Para aprobar la asignatura es necesario tener aprobados los dos exámenes. Un examen se considera aprobado si la nota es igual o superior a cinco. La nota final será igual a la media aritmética de las dos notas parciales. Cada examen tendrá dos ejercicios: Cada ejercicio consistirá en análisis de datos con el programa R en aulas informáticas, además de cuestiones de ejercicios de carácter más numérico. Cada ejercicio tendrá una duración de 30 minutos y se valorará sobre 5 puntos. La calificación del examen será la suma de las calificaciones de ambos ejercicios.

Examen Final Ordinario (junio): El alumno que no haya aprobado los dos exámenes parciales tendrá que realizar el examen final ordinario para aprobar la asignatura. El examen final tendrá dos partes, correspondientes a cada parte de la asignatura. El alumno se examinará de las partes que no haya aprobado en los exámenes parciales. Para aprobar el examen será necesario tener aprobadas las dos partes (bien en los exámenes parciales o en el examen final), y la nota final será igual a la media aritmética de las dos notas parciales.

Examen Final Extraordinario: Un examen único para todos los alumnos. Será necesario obtener una calificación igual o superior a cinco para aprobar la asignatura. Las calificaciones previas obtenidas en los exámenes parciales y final ordinario no serán tenidas en cuenta en la evaluación de este examen.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones      |
|--|--------------|--------------------|
| Peña, D. , Regresión y diseño de experimentos, Alianza Editorial, 2010 | Bibliografía | Libro de texto     |
| Juan, J. y otros, Problemas resueltos de Estadística, Síntesis, 2000   | Bibliografía | Libro de problemas |
| Caro, E. y otros, Estadística con R, ETSII, 2012                       | Bibliografía |                    |
| Transparencias con el contenido de la asignatura                       | Recursos web |                    |
| Colección de problemas de exámenes                                     | Recursos web |                    |
| Conjunto de datos reales para ser analizados con R                     | Recursos web |                    |
| Software estadístico (programa R)                                      | Recursos web |                    |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Durante la segunda semana del curso, se impartirá un cursillo de R de dos horas de duración, para facilitar a los alumnos el aprendizaje del software