

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Estadística

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Estadística
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Módulo</b>	Formacion basica
<b>Materia</b>	Estadística
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Código UPM</b>	55000012
<b>Nombre en inglés</b>	Statistics

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

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

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

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

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.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA82 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos.

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.

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

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Mira McWilliams, Jose Manuel	Estadística	josemanuel.mira@upm.es	L - 17:00 - 21:00 M - 17:00 - 21:00 X - 17:00 - 21:00 J - 17:00 - 21:00 V - 17:00 - 21:00 Enviar correo electrónico para solicitar cita
Caro Huertas, Eduardo	Estadística	eduardo.caro@upm.es	L - 10:00 - 13:00 M - 10:00 - 13:00 Enviar correo electrónico para solicitar cita
Juan Ruiz, Jesus ( <b>Coordinador/a</b> )	Estadística	jesus.juan@upm.es	L - 10:00 - 13:00 M - 10:00 - 13:00 Enviar correo electrónico para solicitar cita
Sanchez Naranjo, Maria Jesus	Estadística	mariajesus.sanchez@upm.es	L - 10:00 - 14:00 Enviar correo electrónico para solicitar cita
Gonzalez Fernandez, M. Camino	E	camino.gonzalez@upm.es	M - 10:00 - 14:00 Enviar correo electrónico para solicitar cita
García Martos, Carolina	E 3	garcia.martos@upm.es	M - 08:30 - 12:30 Enviar correo electrónico para solicitar cita
Cara Cañas, Francisco Javier	E 4	javier.cara@upm.es	X - 08:30 - 12:30 Enviar correo electrónico para solicitar cita

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

## Descripción de la Asignatura

---

El primer objetivo de la asignatura es enseñar los conceptos básicos de probabilidad. El alumno adquiere un dominio suficiente para manejar las distribuciones de probabilidad más útiles en ingeniería: la distribución normal, la distribución binomial y la distribución de Poisson.

Es capaz de realizar el análisis descriptivo de una variable y de varias variables.

Aprende a seleccionar el modelo de probabilidad que mejor se ajusta a una muestra, estimar sus parámetros, dar intervalo de confianza para las distribuciones de probabilidad básicas enumeradas anteriormente y realizar contraste de hipótesis sobre los parámetros de las distribuciones anteriores.

Desde el punto de vista teórico, el alumno aprende los conceptos básicos de la teoría de estimación y contraste de hipótesis.

El alumno que lo desea aprende a manejar el programa estadístico R como herramienta de análisis.

## Temario

---

1. Estadística Descriptiva
  - 1.1. Descripción de una variable
  - 1.2. Representaciones gráficas: Histograma, Box-plot
  - 1.3. Medidas de centralización y de dispersión
  - 1.4. Medidas de asimetría y curtosis
  - 1.5. Transformaciones lineales y no lineales de los datos
  - 1.6. Descriptiva multivariante: covarianza y correlación
  - 1.7. Matriz de Varianzas
  - 1.8. Gráficos de dispersión
  - 1.9. Transformaciones lineales de varias variables
2. Probabilidad y Variable Aleatoria
  - 2.1. Definición de probabilidad y sus propiedades
  - 2.2. Probabilidad Condicionada
  - 2.3. Independencia de Sucesos
  - 2.4. Teorema de Probabilidad total y teorema de Bayes
  - 2.5. Variable aleatoria discreta y continua
  - 2.6. Distribución de probabilidad de v.a. discretas y continuas
  - 2.7. Esperanza, Varianza y momentos de una variable aleatoria
  - 2.8. Transformaciones no lineales y lineales
  - 2.9. Generación de números aleatorios y Método Montecarlo

### 3. Modelos Univariantes de Probabilidad

- 3.1. Distribución binomial y distribución geométrica.
- 3.2. Distribución de Poisson y distribución exponencial.
- 3.3. Distribución Normal.
- 3.4. Otras distribuciones de probabilidad univariantes

### 4. Modelos Multivariantes

- 4.1. Distribución conjunta.
- 4.2. Distribuciones marginales y condicionadas.
- 4.3. Independencia de variables aleatorias.
- 4.4. Esperanza de vectores aleatorios.
- 4.5. Covarianza y correlación. Matriz de varianzas.
- 4.6. Esperanzas y varianzas condicionadas.
- 4.7. Suma de variables aleatorias. Teorema central del límite.
- 4.8. Relación entre binomial, Poisson y normal.
- 4.9. Aplicación al control de recepción. Planes de muestreo simple por atributos. Riesgo del comprador y riesgo del vendedor.
- 4.10. La distribución normal n-dimensional.

### 5. Estimación Puntual

- 5.1. Muestra y población. Muestreo aleatorio simple.
- 5.2. La estimación del modelo. Método de los momentos. Método de máxima verosimilitud.
- 5.3. Propiedades de los estimadores.
- 5.4. Distribución de media muestral de una distribución Normal
- 5.5. Distribución de varianza muestral de una distribución Normal: Distribución  $\chi^2$ .
- 5.6. Distribución de los estimadores en la distribución binomial y Poisson.

### 6. Intervalos de Confianza

- 6.1. Concepto de Intervalo de confianza: Intervalo de confianza para una proporción.
- 6.2. Intervalo de confianza para la media de la distribución de Poisson.
- 6.3. Intervalos para medias de distribuciones normales: varianza conocida y varianza desconocida.
- 6.4. Distribución t de Student.
- 6.5. Intervalos para varianzas de distribuciones normales.
- 6.6. Intervalo general (asintótico) para la media.

## 7. Contrastes de Hipótesis

- 7.1. Concepto de contraste de hipótesis: Contraste para la proporción,
- 7.2. Contraste para la media y la varianza de distribuciones normales.
- 7.3. Contraste para la media de la distribución de Poisson.
- 7.4. Comparación de dos tratamientos: comparación de medias
- 7.5. Contraste de igualdad de varianzas: Distribución F.
- 7.6. Concepto de p-valor.
- 7.7. Contrastes de bondad de ajustes de  $\chi^2$  y Kolmogorov-Smirnov.

## Cronograma

**Horas totales:** 75 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 75 horas y 30 minutos (48.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Estadística Descriptiva</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Probabilidad I</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Probabilidad I</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	<b>Variable Aleatoria I</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>Variable Aleatoria I</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>PEC</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	<b>Ejercicios de Variable Aleatoria</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 7	<b>Variable Aleatoria II</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	<b>Variable Aleatoria II</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	<b>Estimación: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	<b>Estimación: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>PEC</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	<b>Intervalos: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



Semana 12	<b>Intervalos de Confianza: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Practicas de R</b> Duración: 04:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	<b>Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14	<b>Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 15	<b>Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 16	<b>Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>PEC</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Examen Final</b> Duración: 03:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	PEC	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	33.33%	10 / 10	CG6, CG2, CG1, CG3, CG7, CE6
10	PEC	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	33.33%	10 / 10	CG6, CG2, CG1, CG3, CG7, CE6
12	Prácticas de R	04:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí		10 / 10	
16	PEC	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	33.34%	10 / 10	
17	Examen Final	03:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	100%	10 / 10	CG1, CE6, CG3, CG6, CG2, CG7

## Criterios de Evaluación

### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

- Parte 1: Fundamentos (Capítulos 1 y 2) -
- Parte 2: Modelos de Probabilidad (Capítulos 3 y 4) -
- Parte 3: Inferencia (Capítulos 5, 6 y 7)

**Evaluación Continua:** A lo largo del curso se realizará un examen parcial de cada parte. Para aprobar la asignatura es necesario tener aprobados los tres exámenes parciales. 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 tres notas parciales. Cada examen tendrá a dos ejercicios: el primer ejercicio consistirá en tres cuestiones y tendrá una duración de 45 minutos y el segundo ejercicio consistirá en un problema y tendrá una duración de 45 minutos. Cada ejercicio se evaluará sobre 10 y la calificación del examen será la media de las dos puntuaciones.

**Examen Final Ordinario (Enero):** El alumno que no haya aprobado los tres exámenes parciales tendrá que realizar el examen final ordinario para aprobar la asignatura. El examen final tendrá a tres partes, correspondientes a cada parte de la asignatura. El alumno se examinará de las partes de la asignatura que no haya aprobado en los exámenes parciales. Para aprobar la asignatura será necesario tener aprobadas las tres partes (bien en los exámenes parciales o en el examen final) y la nota final será igual a la media aritmética de las tres notas parciales. Cada parte del examen tendrá un único ejercicio (un problema) y tendrá una duración de una hora. Nota: Un alumno que haya aprobado un examen parcial puede presentarse a la parte correspondiente del examen final, en ese caso la calificación válida será la última.

**Examen Final Extraordinario (Julio):** 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 no serán tenidas en cuenta en la evaluación de este examen. El examen final extraordinario constará de tres cuestiones y un problema.

**Prácticas de R:** De forma voluntaria, el alumno puede realizar el examen de las prácticas de R, que podrá subir hasta un punto la nota del tercer bloque de la asignatura (tanto para el examen de evaluación continua como para el examen final ordinario).

Nota: Toda la información sobre la asignatura, tutorías, etc. se encuentra disponible en Aulaweb y en [www.etsii.upm.es/ingor/estadistica](http://www.etsii.upm.es/ingor/estadistica)



## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Libro Asignatura	Bibliografía	Libro de Asignatura con teoría y problemas
Bibliografía	Bibliografía	? Estadística con R. E. Caro, J. Carpio, J. Juan, A. Rodr´?quez, F. Santos. ETSII-UPM.
Libro	Bibliografía	? Fundamentos de Estad´?stica. Daniel Pe?na, Alianza Editorial (2010).
Libro de Problemas	Bibliografía	Problemas de Estadística Editorial Síntesis Jesús Juan et al