



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

## 15241 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA

**ASIGNATURA:** 15241 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1050-Ingeniería Industrial - 15859-MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15785-MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15785-MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA - P2

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**ÁREA:** Organización De Empresas

**PLAN:** 10 - Año 2000 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 4,5 **PRÁCTICOS:** 1,5

### Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno: 135

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT): 43
- Horas prácticas (HP): 13
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 4
- otras: 0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 75

Idioma en que se imparte: español

### Descriptorios B.O.E.

Fundamentos y Métodos de Análisis no Deterministas Aplicados a la Ingeniería.

### Temario

TEMA I.- INTRODUCCIÓN.

- 1.1.- La Estadística como ciencia.
- 1.2.- Fenómenos aleatorios y determinísticos.
- 1.3.- Población y Muestra.
- 1.4.- Inferencia y Probabilidad.
- 1.5.- El modelo estadístico
- 1.6.- Breve historia de la Estadística.

Horas programadas: 2 horas

TEMA II.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (univariante).

- 2.1.- Tipos de Variables.

- 2.2.- Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
  - 2.3.- Representaciones gráficas.
  - 2.4.- Medidas de centralización o localización.
  - 2.5.- Medidas de posición.
  - 2.6.- Medidas de dispersión.
  - 2.5.- Análisis exploratorio de datos.
- Horas programadas: 3 horas

### TEMA III.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (multivariante).

- 3.1.- Descripción de datos multidimensionales.
  - 3.2.- Distribuciones marginales y condicionadas.
  - 3.3.- Momentos multidimensionales.
  - 3.4.- Medidas de centralización multidimensionales.
  - 3.5.- Medidas de dispersión multidimensionales.
  - 3.6.- Covarianza.
  - 3.7.- Coeficiente de correlación.
- Horas programadas: 3 horas

### TEMA IV.- TEORÍA DE PROBABILIDAD

- 4.1.- Álgebra de Boole del Conjunto de los Sucesos.
  - 4.2.- Definición empírica y axiomática de Probabilidad.
  - 4.3.- Espacio Muestral.
  - 4.4.- Reglas elementales del cálculo de probabilidades.
  - 4.5.- Probabilidad Condicionada.
  - 4.6.- Independencia de Sucesos.
  - 4.7.- Teorema de la probabilidad total.
  - 4.8.- Teorema de Bayes.
- Horas programadas: 6 horas

### TEMA V.- VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES.

- 5.1.- Concepto de variable aleatoria.
  - 5.2.- Variables aleatorias discretas.
  - 5.3.- Variables aleatorias continuas.
  - 5.4.- Funciones de Probabilidad y de Distribución.
  - 5.5.- Función de Densidad.
  - 5.6.- Integral de Stieljes.
  - 5.7.- Momentos de la Distribución.
  - 5.8.- Función Característica.
- Horas programadas: 4 horas

### TEMA VI.- MODELOS UNIVARIANTES.

- 6.1.- Distribuciones de probabilidad de variables discretas: Ley Uniforme; Ley Binomial; Ley Hipergeométrica; Ley de Poisson; Ley Binomial-negativa.
  - 6.2.- Distribuciones de probabilidad de variables continuas: Ley Uniforme; Ley Normal centrada y reducida; Ley Normal general.
  - 6.3.- Distribuciones asociadas a la Normal: chi-cuadrado de Pearson; t de Student; F de Snedecor.
  - 6.4.- Teorema Central del Límite.
- Horas programadas: 8 horas

### TEMA VII.- TEORÍA DE MUESTRAS.

- 7.1.- Concepto de "muestra aleatoria".
- 7.2.- Tipos de Muestreo.

7.3.- Concepto de "estadístico muestral".

7.4.- Distribuciones de estadísticos muestrales:

1.- asociados a poblacionales Normales.

2.- asociados a poblaciones no Normales.

Horas programadas: 6 horas

#### TEMA VIII.- INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA.

8.1.- Métodos paramétricos y no paramétricos.

8.2.- Estimador Puntual. Concepto y propiedades.

8.3.- Estimadores de máxima-verosimilitud.

8.4.- Estimación puntual en poblaciones normales.

8.5.- Estimación de Proporciones.

Horas programadas: 3 horas

#### TEMA IX.- ESTIMACIÓN POR INTERVALOS DE CONFIANZA.

9.1.- Conceptos Básicos.

9.2.- Intervalos de Confianza.

9.3.- Intervalos de confianza para la media y la varianza de una población normal.

9.4.- Intervalo para la diferencia de medias.

9.5.- Intervalo para la razón de varianzas de poblaciones normales.

9.6.- Intervalo para proporciones.

Horas programadas: 4 horas

#### TEMA X.- CONTRASTES DE HIPÓTESIS.

10.1.- Introducción.

10.2.- Contrastes paramétricos y no paramétricos.

10.3.- Contrastes de Significación.

10.4.- Contrastes clásicos en poblaciones normales.

10.5.- Relación entre los errores.

10.6.- Potencia del Contraste y Curva Característica.

Horas programadas: 4 horas

### Requisitos Previos

Para el adecuado seguimiento de esta asignatura es conveniente tener los siguientes conocimientos previos:

- Álgebra de Conjuntos. Conjunto de las Partes de un Referencial. Álgebras de Boole.
- Teoría Combinatoria: Combinaciones; Variaciones y Permutaciones. Cálculo con y sin repetición.
- Análisis de funciones: conceptos de límite, continuidad y derivada.
- Cálculo Integral: su aplicación al cálculo de áreas y volúmenes

### Objetivos

Esta asignatura se engloba, como materia troncal, en el primer curso de Ingeniería Industrial. El objetivo fundamental de la misma es el de dotar al alumno de la capacidad necesaria para comprender el papel de la estadística en la resolución de problemas reales, fundamentalmente no determinísticos, similares a los que se encontrará en su futura actividad profesional.

El proyecto docente desarrollado pretende iniciar al alumno en el manejo de las herramientas estadísticas a través del estudio de conjuntos de datos de estudios reales realizados por ingenieros y científicos. Todo este proceso se desarrollará bajo paquetes estadísticos adecuados, de manera que el alumno anticipará la necesidad de disponer de un marco conceptual adecuado que fundamente la toma de decisiones en cada uno de los casos en estudio. Para ello el alumno acudirá

regularmente al aula de informática donde dispondrá del soporte informático adecuado y los paquetes estadísticos necesarios. Tras esto el alumno recibirá la formación teórica adecuada que le permita conocer las distintas metodologías que la ciencia estadística ha desarrollado para enfrentarse a los fenómenos de naturaleza estocástica planteados. Especial énfasis se hará en la introducción del alumno en las líneas futuras de análisis como son el enfoque bayesiano y las técnicas de simulación.

Al finalizar el curso, el alumno debe ser capaz de: definir poblaciones que puedan ser estudiadas estadísticamente, realizar hipótesis acerca de las distribuciones poblacionales, razonar un procedimiento de muestreo, estimar los parámetros de las distribuciones propuestas, contrastar las hipótesis planteadas, comprobar la validez de la metodología empleada. Todo esto debe ser capaz de desarrollarlo empíricamente a través del tratamiento de problemáticas reales mediante el uso del soporte informático adecuado. Finalmente, el alumno deberá ser capaz de redactar un informe en el que se detalle la problemática analizada, las herramientas estadísticas más adecuadas y las principales conclusiones del estudio.

## Metodología

El programa de la asignatura se desarrolla básicamente con los siguientes métodos de enseñanza:

- clases teóricas, impartidas preferentemente con diapositivas presentadas en \"Power Point\", complementadas con explicaciones en la pizarra, en las que se enfatiza y profundiza sobre los conceptos teóricos y las hipótesis que fundamentan los métodos. Se propiciara la toma de apuntes, siguiendo y marcando los pasos de introducción, desarrollo y conclusiones, fomentándose la participación en clase de los alumnos.
- clases de análisis y resolución de problemas, desarrolladas igualmente en pizarra, con la participación directa de los alumnos, en las que aplicando los métodos, expuestos en las clases teóricas, se resuelven casos y problemas prácticos de aplicación.
- clases prácticas en el laboratorio de informática, en las que, con la ayuda del ordenador y algunos programas específicos de aplicación, cada alumno realizará, sobre una base de datos, los análisis estadísticos correspondientes a los temas ya vistos en las clases teóricas.
- Tutorías, en las que el alumno, ante el inicio de una tarea o ante cualquier duda o dificultad, tiene la posibilidad de consultar al profesor para que éste le asesore y asista. Hay que asegurarse de que el alumno conozca su existencia al comienzo del curso y de que éstos o la mayoría de ellos puedan asistir

## Criterios de Evaluación

Descripción de la evaluación:

La evaluación global consta de tres elementos:

1º.- El examen teórico-práctico final.

Se trata de una prueba escrita que podrá constar de la realización de: cuestionarios tipo test; cuestiones de desarrollo teórico-práctico; preguntas de discusión; resolución de problemas; resolución de casos; etc.

Su calificación tendrá un peso equivalente al 80% en la nota final.

2º.- Los trabajos prácticos de curso.

Se trata de una serie de trabajos prácticos, como aplicación de las clases teóricas que, durante el desarrollo del curso, el profesor de la asignatura propondrá, bien de forma individualizada a cada alumno o bien por grupos, que se deben resolver y entregar en las fechas que se establezcan.

Su calificación tendrá un peso equivalente al 10% en la nota final.

3º.- las prácticas de ordenador

Se trata de unas 13 horas de prácticas programadas y desarrolladas en el aula informática, en las que se potenciará la utilización del ordenador. El alumno deberá asistir regularmente a estas prácticas, las cuales serán evaluadas mediante los correspondientes cuestionarios que deberán cumplimentar con los resultados obtenidos.

Su calificación tendrá un peso equivalente al 10% en la nota final.

La calificación máxima posible consta de 10 puntos, de los que 8 corresponde al examen teórico-práctico, 1 al conjunto de trabajos individuales de curso, y 1 a las prácticas de ordenador. Para optar a la calificación final de aprobado es necesario haber superado las prácticas de ordenador y haber obtenido, como mínimo, una calificación global de cinco puntos, de los que al menos cuatro deben corresponder al examen teórico-práctico.

La nota acumulada durante el curso, correspondiente a los trabajos de curso y a las prácticas de ordenador, serán válidas tanto para la convocatoria \"ordinaria\", como para las denominadas \"extraordinaria\" y \"especial\" del mismo curso.

Los alumnos que por razones de trabajo no puedan asistir regularmente a clase tendrán que entregar al profesor, a principio de curso, justificación acreditativa de la empresa en la que prestan sus servicios (justificante de alta en la Seguridad Social), y se les sustituirá el criterio de evaluación correspondientes a los elementos 2 y 3 por un trabajo global propuesto por el profesor de la asignatura. Este mismo criterio se aplicará en cualquier otra circunstancia igualmente justificable.

## Descripción de las Prácticas

### TEMARIO PRÁCTICO DE LA ASIGNATURA

#### PRÁCTICA 1. Manejo de paquetes estadísticos.

El objetivo de esta práctica es familiarizar al alumno con el manejo básico de una hoja de cálculo. Esta será la base para introducir grandes volúmenes de datos en soporte informático de manera que, posteriormente, puedan ser exportados al paquete estadístico adecuado. .... 2 horas

#### PRÁCTICA 2. Estadística Descriptiva.

El objetivo de esta práctica es el de resumir la información de un conjunto de datos, utilizando medidas cuantitativas características y representaciones gráficas. En esta práctica el alumno dispondrá de varias bases de datos aplicadas a distintos ámbitos de la ingeniería, de las cuales deberá elegir una. .... 2 horas

#### PRÁCTICA 3. Teoría de Probabilidad y Variables Aleatorias.

El propósito de esta práctica es realizar una serie de ejercicios de cálculo de probabilidades a través del paquete estadístico seleccionado. Esta práctica se hará con valores totalmente simulados, de manera que el alumno descubra las propiedades teóricas de las distintas distribuciones de probabilidad de uso mas frecuente y la sensibilidad de las mismas ante cambios en sus parámetros. .... 2 horas

#### PRÁCTICA 4. Introducción a la Inferencia Estadística.

En esta práctica el alumno descubrirá como a través de las técnicas de remuestreo se pueden construir las distribuciones de probabilidad de los distintos parámetros de una población. A través de la simulación el alumno encontrará por sí mismo las relaciones existentes entre los verdaderos valores de los parámetros y los estimadores empleados en cada una de las submuestras. .... 2 horas

#### PRÁCTICAS 5. Intervalos de confianza y Contrastes de Hipótesis.

El alumno en estas prácticas completará las conclusiones teóricas encontradas en la práctica anterior a través del estudio de los datos reales procedentes de su base de datos. Asimismo estimará intervalos de confianza y descubrirá en los datos la relación existente entre los intervalos e confianza y los contrastes de hipótesis. .... 2 horas

#### PRÁCTICAS 6. Trabajo Final.

A lo largo de esta práctica el alumno tendrá la posibilidad de disponer de su tiempo y del profesor

de la asignatura para realizar el trabajo que previamente le ha sido`propuesto como trabajo final de las prácticas. Se pretende incentivar al alumno para que acuda a esta práctica con dudas concretas acerca de su caso de estudio, de manera que se plantee un debate sobre las limitaciones de las herramientas estadísticas empleadas y las decisiones más adecuadas que se pueden tomar. .... 3 horas

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Estadística, modelos y métodos /

*Daniel Peña Sánchez de Rivera.*  
*Alianza,, Madrid : (1989) - (2ª ed. rev.)*  
8420681105 t. 2

---

### [2 Básico] Estadística teórica y aplicada /

*Vicente Novo Sanjurjo.*  
*UNED,, Madrid : (1991) - (1ª ed., 2ª reimp.)*  
8436226836

---

### [3 Recomendado] Problemas resueltos de estadística y probabilidad /

*autores, Sixto López Corella, Angel Díez Lozano ; coordinación editorial: Benigno Gil Marañón.*  
*Luis Vives,, Zaragoza : (1988)*  
8426314996

---

### [4 Recomendado] Exposición intuitiva y problemas resueltos de métodos estadísticos: fundamentos, aplicaciones /

*Dr. Juan A. Viedma Castaño.*  
..T250:  
*Ediciones del Castillo,, Madrid : (1985)*  
8421900021

---

### [5 Recomendado] Probabilidad y estadística: aplicaciones y métodos /

*George C. Canavos.*  
*McGraw-Hill,, México : (2003)*  
9684518560

---

### [6 Recomendado] Estadística: problemas resueltos /

*Jesús Juan Ruiz ...[et al.].*  
*Sección de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales,, Madrid : (1994)*  
8474840929

---

### [7 Recomendado] Problemas de estadística.

*Ruiz-Maya Pérez, Luis*  
*AC,, Madrid : (1989) - (2ª ed.)*  
847288144X

## Equipo Docente

**JUAN JESÚS RETA LÓPEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**Teléfono:** 928458118 **Correo Electrónico:** [juan.reta@ulpgc.es](mailto:juan.reta@ulpgc.es)