



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

## 44310 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN INGENIERÍA

**CENTRO:** 105 - *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

**TITULACIÓN:** 4041 - *Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática*

**ASIGNATURA:** 44310 - *MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN INGENIERÍA*

**CÓDIGO UNESCO:** 1208-1209 **TIPO:** *Básica de Rama* **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

### SUMMARY

The subject aims to provide the graduate with the methodological and practical tools necessary for the collection, analysis and interpretation of data, as well as for the critical review of experimental or observational results.

In the memory of verification of the title appear as contents of this subject, the following:

- Descriptive statistics.
- Inference statistics (confidence interval estimates and hypothesis tests).
- Data management and analysis techniques.
- Study of models applied to industrial engineering.
- Quality control statistics.

### REQUISITOS PREVIOS

Sería conveniente que el estudiante haya cursado con éxito las asignaturas de Cálculo I, Álgebra y Cálculo II, de la materia Matemáticas del módulo Formación Básica, que se imparten en el primer curso del grado, y que se desenvuelva con soltura en las destrezas y conocimientos de las mismas.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura pretende dotar al alumnado de las herramientas metodológicas y prácticas necesarias para la recogida, análisis e interpretación de datos, así como para la revisión crítica de resultados experimentales u observacionales.

### Competencias que tiene asignadas:

\*BÁSICAS Y GENERALES\*

#### G3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA.

Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

#### G5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN.

Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en

el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

T3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas

#### **\*TRANSVERSALES\***

N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

#### **\*ESPECÍFICAS\***

MB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

(que son las que se adquieren en esta asignatura de todas las que se enuncian en memoria de verificación del grado de Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, año 2013, página 14)

### **Objetivos:**

Que el alumnado adquiera las herramientas metodológicas y prácticas necesarias para la recogida, análisis e interpretación de datos, así como para la revisión crítica de resultados experimentales u observados.

### **Contenidos:**

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta asignatura, los siguientes:

- Estadística descriptiva.
- Inferencia estadística (estimación de parámetros mediante intervalos de confianza y contrastes de hipótesis).
- Técnicas de tratamiento de datos y análisis de datos.
- Estudio de modelos aplicados a la ingeniería industrial.
- Control estadístico de calidad.

La asignatura se estructura en los siguientes 5 bloques:

Bloque 0: Recursos para la creación de bases de datos. Software para el análisis estadístico de datos. Simulación de variables aleatorias.

Bloque 1: Probabilidad. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad más usuales.

Bloque 2: Estadística Descriptiva de 1 y 2 variables.

Bloque 3: Inferencia Estadística: Estimación por intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

Bloque 4: Control Estadístico de Calidad

### Metodología:

La asignatura se basará en sesiones académicas de teoría, de prácticas de aula y de prácticas de laboratorio, combinado con tutorías que pueden ser tanto individuales como en grupos reducidos. Todo ello se complementará con trabajo autónomo por parte del estudiantado.

En las clases prácticas de laboratorio se formará al estudiantado en el manejo de un software estadístico, con el propósito de que conozca y utilice técnicas para el tratamiento, análisis de datos y elaboración de informes de resultados estadísticos. Para ello deberá realizar y entregar, a través del entorno virtual de la asignatura, las tareas establecidas en cada una de las prácticas propuestas. Esto les permitirá poner en práctica el manejo de las herramientas disponibles, en el software utilizado, para el análisis estadístico de una base de datos.

A continuación se relacionan las actividades formativas que se realizarán con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Actividades Formativas (AF)	Créditos ECTS	Competencias
De teoría: AF1, AF4, AF8	2	MB1, T3, G3, N1
De prácticas de aula, de laboratorio y Tarea: AF2, AF3, AF8, AF9, AF10	2	MB1, T3, T4, G5, N1
De evaluación y seguimiento: AF4, AF7, AF11	2	MB1, T3, T4, G3, G5, N1

Donde:

- AF1. Sesión presencial: de exposición de los contenidos.
- AF2. Sesión presencial: de trabajo práctico en el aula.
- AF3. Sesión presencial: de trabajo práctico en el laboratorio.
- AF4. Actividad Presencial: Tutoría.
- AF7. Actividad presencial: Prueba de evaluación.
- AF8. Actividad no presencial: Búsqueda de información.
- AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes de laboratorio.
- AF10. Actividad no presencial: Actividades dirigidas.
- AF11. Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

### Evaluación:

Criterios de evaluación

-----  
Para la evaluación se considerarán las siguientes fuentes y criterios:

- Prácticas de Laboratorio:

Comprender el interés del uso de un software estadístico para explorar un conjunto de datos.

Identificar y manejar los recursos estadísticos, en cada práctica, según los objetivos de las

actividades propuestas en cada caso. (Bloques 0,1,2,3 y 4)

- Tarea Informe de Resultados:

Comprender y manejar los recursos informáticos para el análisis estadístico de un conjunto de datos y elaborar un informe estructurando el contenido, exponiendo y comentando los resultados obtenidos. (Bloques 0,1,2,3 y 4)

- Examen Escrito:

Resolver, de forma individual y por escrito, ejercicios teórico-prácticos. Se realizarán dos exámenes parciales, para evaluar los contenidos de la asignatura:

\* Primera Prueba Parcial, que se puntuará de 0-10, evaluará los contenidos de los Bloques 1, 2 y 4. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para que dichos contenidos sean liberatorios para el examen final de la Convocatoria Ordinaria de enero y de la Convocatoria Extraordinaria de julio.

\* Segunda Prueba Parcial, que se puntuará de 0-10, evaluará los contenidos de los Bloque 3 y 4. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para superar dichos contenidos en el examen final de la Convocatoria Ordinaria de enero y para que sean liberatorios en el examen final de la Convocatoria Extraordinaria de julio.

Los criterios de evaluación, en función de la fuente de evaluación, serán:

1.- Clases prácticas de laboratorio:

Asistencia.

Puntualidad.

Actitud participativa.

Claridad en la exposición de dudas.

Actitud de respeto hacia los compañeros y compañeras y hacia el profesorado.

Manejo del software estadístico elegido para el análisis de datos.

Entregar, a través del enlace del Campus Virtual, las actividades propuestas en cada práctica.

2.- Tarea Informe de Resultados:

Utilización precisa de los resultados teóricos para realizar la tarea.

Manejo del software estadístico para el análisis de datos.

Selección correcta de las herramientas estadísticas e interpretación de los resultados obtenidos.

Elaboración del informe estadístico de resultados.

3.- Exámenes escritos:

Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura.

Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.

La puntuación y la ortografía correctas.

Procedimiento adoptado adecuado a lo explicado en clase y al tipo de ejercicio planteado.

Resultado correcto del ejercicio.

Interpretación correcta del resultado.

Sistemas de evaluación

-----  
Hay un único sistema de evaluación que consiste en valorar las fuentes para la evaluación, establecidas en el apartado anterior, en las proporciones que se describen en el siguiente apartado

de Criterios de Calificación.

Criterios de calificación

-----  
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

Rango de PONDERACIÓN

PR: PRÁCTICAS DE LABORATORIO ..... 15%

Las prácticas de laboratorio, que se realizarán en la asignatura, se puntuarán de 0-10

TAREA: INFORME DE RESULTADOS..... 15%

La Tarea, que se corresponde con la elaboración de un informe de resultados, se puntuará de 0-10

EXAMEN (TEÓRICO-PRÁCTICO) ESCRITO SOBRE CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA..... 70%

Durante el semestre que se cursa la asignatura se realizarán:

- Primera Prueba Parcial, que se puntuará de 0-10, evaluará los contenidos de los Bloques 1, 2 y 4. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para que dichos contenidos sean liberatorios para el examen final de la Convocatoria Ordinaria de enero y de la Convocatoria Extraordinaria de julio.

- Segunda Prueba Parcial, que se puntuará de 0-10, evaluarán los contenidos de los Bloques 3 y 4. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para superar dichos contenidos en el examen final de la Convocatoria Ordinaria de enero y para que sean liberatorios en el examen final de la Convocatoria Extraordinaria de julio.

NE: La Nota de EXAMEN de la asignatura se obtendrá mediante la media aritmética de las notas obtenidas en las dos Pruebas Parciales, siempre que la puntuación de cada parcial sea como mínimo de 5 puntos. El/la estudiante que suspenda la primera prueba parcial deberá examinarse de dichos contenidos de la asignatura en el examen de la CONVOCATORIA ORDINARIA.

Nota Importante: UNA CONDICIÓN NECESARIA PARA PROCEDER AL COMPUTO DE LA NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA, ES QUE EL/LA ESTUDIANTE HAYA OBTENIDO, EN LA NOTA DE EXAMEN (NE), AL MENOS CINCO DE LOS DIEZ PUNTOS QUE SUPONE LA NOTA DEL MISMO.

$NOTA\ FINAL = 15\% * TAREA + 15\% PR + 70\% * NE$

Para aprobar la asignatura la NOTA FINAL en la CONVOCATORIA ORDINARIA habrá de ser al menos de 5 puntos.

En la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA de Julio, el/la estudiante que haya suspendido una o ambas pruebas parciales, durante el curso, deberá examinarse de dichos contenidos de la asignatura en esta convocatoria.

$NOTA\ FINAL = 15\% * TAREA + 15\% PR + 70\% * NE$

Para aprobar la asignatura la NOTA FINAL en la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA habrá de ser al menos de 5 puntos.

En la CONVOCATORIA ESPECIAL el/la estudiante deberá realizar un ÚNICO EXAMEN en el que se evaluarán TODOS los contenidos de la asignatura. Dicho examen se puntuará de 0-10 y será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para calcular la NOTA FINAL

NOTA FINAL = 15%TAREA+15%PR+70%\*Nota\_Exm\_Conv.Esp.

Para aprobar la asignatura la NOTA FINAL en la CONVOCATORIA ESPECIAL habrá de ser al menos de 5 puntos.

El/la estudiante que NO opte por la EVALUACIÓN CONTINUA durante el curso ordinario, podrá superar la asignatura en la CONVOCATORIA ORDINARIA, EXTRAORDINARIA o ESPECIAL con un examen único en el que se evaluarán contenidos de Teoría, Problemas y Prácticas.

Los/as ESTUDIANTES QUE REPITAN la asignatura conservarán durante 2 cursos académicos la puntuación obtenida en las tareas de prácticas (PR).

LA VIGENCIA DE ESTE PROYECTO DOCENTE ABARCA EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO.

### Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

#### Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Las actividades presenciales consistirán en:

- Asistencia a sesiones académicas teórico-prácticas.
- Asistencia a tutorías
- Realización de problemas y actividades relacionadas con los contenidos de la asignatura.
- Prácticas de ordenador relacionadas con los contenidos de la asignatura, donde se introducirá al estudiantado en el uso de un software estadístico para el tratamiento y análisis de datos.

Las actividades no presenciales (realizadas por el alumnado de forma autónoma) consistirán en:

- El repaso de los contenidos de la asignatura vistos en clase.
- La realización de ejercicios/problemas/tareas propuestos relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Elaboración de la Tarea de Informe de Resultados

#### Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

BLOQUES	TEORÍA;	PA;	PL;	NP;	Semana
Presentación	-;	1;	-;	3;	1
Bloque 0	-;	3;	1;	10;	1-2
Bloque 1	8;	4;	2;	15;	3-5
Bloque 2	10;	2;	1;	15;	6-8
Repaso	2;	-;	-;	8;	9
Parcial 1	2;	-;	-;	4;	9
Bloque 3	10;	4;	2;	15;	10-13
Bloque 4	4;	1;	1;	10;	13-15
Tarea	-;	-;	-;	10;	15
Parcial 2 – Exm. Convocatoria	2;	-;	-;	-;	
Total horas	38;	15;	7;	90;	

donde: PA = Práctica Aula; PL = Práctica Laboratorio; NP = No Presencial

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Uso de software para el análisis estadístico de datos.

Uso de recursos disponibles, en la web y en el campus virtual de la ULPGC, para la formación e información relacionada con los contenidos de la asignatura.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Con el BLOQUE 0 el resultado de aprendizaje que se pretende alcanzar es que el/la estudiante conozca los recursos que se pueden utilizar para la simulación de variables aleatorias o para la recogida de datos (Formularios), así como, los tipos de software que existen para el posterior análisis estadístico de éstos y la elaboración de informes de resultados, de gran importancia en la redacción de artículos de investigación, informes técnicos, Trabajos de Fin de Título,...

Así mismo, se pretende conseguir que el/la estudiante, con los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, sea consciente de la importancia que tiene la Estadística como herramienta para la Investigación, el Control Estadístico de la Calidad o la construcción de modelos estadísticos aplicados a la ingeniería. Que entienda el valor que tiene transmitir, a la comunidad científica y profesional, los nuevos hallazgos o experimentos realizados, a través de los informes estadísticos de resultados. Que comprenda la responsabilidad, que tiene el Ingeniero, en la actualización de sus conocimientos, a través de la lectura crítica y redacción de informes técnicos, de artículos de investigación, de la participación en jornadas, foros o congresos, ...

Este Bloque se evaluará a través de la realización de las prácticas y de la Tarea de informe de resultados.

Con el BLOQUE 1 el resultado de aprendizaje que se pretende alcanzar es que el/la estudiante identifique y conozca la importancia del concepto de probabilidad y sus aplicaciones en el contexto de la Ingeniería. Conocer y comprender el interés práctico y las propiedades de las distribuciones de probabilidad más usuales en la Ingeniería Industrial, para las variables aleatorias discretas y continuas, observadas en una población, y la importancia que tiene el poder detectar el patrón frecuentista o probabilístico de una variable aleatoria. Conocer, comprender e interpretar el concepto de probabilidad condicionada y sus aplicaciones.

Este Bloque se evaluará con la Tarea, en la que se hará uso de los recursos de las prácticas de laboratorio, y con la primera prueba parcial.

Con el BLOQUE 2 el resultado de aprendizaje que se pretende alcanzar es que el/la estudiante haga uso de las herramientas óptimas, para el abordaje de la estadística descriptiva o exploratoria univariable, que le permitan resumir y describir los datos de la muestra (o población) de un estudio, teniendo en cuenta la clasificación de las variables aleatorias (Categorías Nominales y Ordinales; Numéricas Discretas y Continuas). Abordar casos prácticos en el contexto del Control Estadístico de Calidad. Que sepa realizar una estadística descriptiva bivariante, atendiendo a la clasificación de los pares de variables aleatorias que se resumen conjuntamente (Categoría-Categoría; Categoría-Numérica; Numérica-Numérica) calculando e interpretando las correspondientes medidas de asociación, valorando el interés de construir modelos de regresión, en particular, modelos aplicados a la ingeniería industrial, tablas de contingencia, etc. Que sepa, finalmente, elaborar informes exponiendo, de forma ordenada y razonada, los resultados descriptivos obtenidos. Que reconozca cómo se estructura dicha información en informes técnicos, en los artículos científicos y trabajos de investigación.

Este Bloque se evaluará con la Tarea, en la que se hará uso de los recursos de las prácticas, y con la primera y segunda prueba parcial.

Con el BLOQUE 3 el resultado de aprendizaje que se pretende alcanzar es que el/la estudiante conozca la importancia de la Inferencia Estadística, ante la imposibilidad de no poder acceder a la población global objeto de estudio (por razones económicas-costos, datos perdidos, tiempo de recogida de datos, ...) y cómo a través de la selección de una muestra representativa se puede extrapolar información sobre la misma, con un grado de confianza. Se pretende con este bloque que sepa estimar un parámetro poblacional de interés o bien utilizar el correspondiente test estadístico (paramétrico o no paramétrico) para resolver una hipótesis planteada al inicio del proceso de investigación. Destacar la importancia de distinguir y justificar, tras analizar los datos, si para la muestra observada se obtienen resultados significativos y/o relevantes, en el contexto de la Ingeniería Industrial y en el Control de Calidad, o bien, construir modelos estadísticos predictivos, aplicados a la ingeniería industrial.

Este Bloque se evaluará con la Tarea, en la que se hará uso de los recursos de las prácticas, y con la segunda prueba parcial.

Con el BLOQUE 4 se abordará el control estadístico de calidad, de acuerdo con los contenidos de los bloques anteriores, destacando su importancia en el control de procesos en la Ingeniería Industrial. Se estudiarán algunos métodos de mejora de la calidad, en particular, los gráficos de control de Shewhart, interpretando los gráficos de control por variables y de control por atributos.

Este Bloque se evaluará con la Tarea, en la que se hará uso de los recursos de las prácticas, y con la primera y segunda prueba parcial.

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Los estudiantes que estén en 5ª, 6ª, 7ª convocatoria y retornados, serán convocados expresamente para llevar a cabo un plan de tutorización específico, según el PATOE de la EIIC.

Se establecerán tutorías periódicas en el horario acordado por estudiante y tutor/a y serán firmadas por ambos. Se realizarán tutorías presenciales y se podrán utilizar, también, los medios telemáticos que proporciona la ULPGC, disponibles en el campus virtual de la asignatura.

Las tutorías serán individuales o grupales en función del número de estudiantes por asignatura en estas circunstancias, y se desarrollarán en una franja horaria semanal máxima de dos horas, de acuerdo a lo establecido en el art. 7 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje. Las acciones específicas de asesoramiento y apoyo llevadas a cabo en estas tutorías variarán en función de las circunstancias del estudiante.

### Atención presencial a grupos de trabajo

Se podrán concertar tutorías grupales cuando se requiera.

Se podrán realizar las tutorías presenciales o bien, utilizar para la atención de grupos de trabajo, los medios telemáticos que proporciona la ULPGC, disponibles en el campus virtual de la asignatura.

### Atención telefónica

Se podrá realizar atención telefónica acordando día y hora, previamente, por correo electrónico.

## Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del entorno del Campus Virtual de la ULPGC y se podrán utilizar los medios telemáticos disponibles para ello.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. María del Pino Quintana Montesdeoca**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 265 - Estadística E Investigación Operativa

**Área:** 265 - Estadística E Investigación Operativa

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458815 **Correo Electrónico:** mariadelpino.quintana@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería /

Douglas C. Montgomery, George C. Runger.  
Limusa Wiley,, México, D. F. : (2009) - (2ª ed.)  
978-968-18-5915-2

### [2 Básico] Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias /

Jay L. Devore.  
Thomson,, Australia [etc.] : (2001) - (5ª ed.)  
9706860673

### [3 Básico] Probabilidad y estadística en ingeniería :ejercicios resueltos /

Jesús Asín ... [et al.].  
Prensas Universitarias,, Zaragoza : (2002)  
8477336083

### [4 Recomendado] Control estadístico de la calidad /

Douglas C. Montgomery.  
Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1991)  
9687270799

### [5 Recomendado] Probabilidad y estadística :teoría y problemas : curso para ingeniería técnica industrial /

Elisa Pardo Ruiz.  
Universidad del País Vasco,, Bilbao : (2006)  
9788483738580

### [6 Recomendado] Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias /

Ronald E. Walpole... [et al.] ; traducción Leticia Esther Pienda Ayala ; revisión técnica Roberto Hernández Ramírez,  
Linda Margarita Medina Herrera.  
Pearson,, México : (2012) - (9ª ed.)  
9786073214179