

## Guía docente 220011 - EST - Estadística

Última modificación: 19/04/2023

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MARIA ALBAREDA SAMBOLA

**Otros:**

Primer quadrimestre:

MARIA ALBAREDA SAMBOLA - Grup: 11

SALVADOR CASADESUS PURSALS - Grup: 21, Grup: 22

ALEJANDRO JURADO LEYDA - Grup: 11, Grup: 12, Grup: 21, Grup: 22

XAVIER PIULACHS LOZADA BENAVENTE - Grup: 11, Grup: 12

Segon quadrimestre:

MARIA ALBAREDA SAMBOLA - Grup: 1

XAVIER PIULACHS LOZADA BENAVENTE - Grup: 1

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

CE1. 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.

**Genéricas:**

CG8T. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Aunque esta asignatura sea de aplicación indiscutible en el ejercicio profesional de la ingeniería, no es fácil motivar al estudiante. Problema debido, en parte, a que en los tres primeros bloques se establecen las bases conceptuales que capacitarán para su aplicación práctica pero que, aparentemente, no ofrecen "resultados inmediatos". Por este motivo, en el inicio de cada tema se hace una introducción donde se presenta el problema que hay que afrontar, justificando las herramientas y metodologías necesarias para ello.

El desarrollo de la asignatura se podría plantear siguiendo un texto recomendado y llevando a cabo todos los desarrollos necesarios en la pizarra. Pero dado que hay conceptos nada fáciles de asimilar, y que, además, se trata de una asignatura dentro de una titulación de Ingeniería, hay que hacerla con el máximo rigor pero evitando la teoría abstracta. Por todo ello, todas las clases de teoría (actividad 1) se hacen utilizando material multimedia especialmente creado por los profesores de la asignatura que profundiza en los puntos más importantes o menos asequibles. Este material, se pone al alcance de todos los estudiantes en formato pdf en la plataforma digital.

Una forma de consolidar los conceptos adquiridos es mediante el desarrollo de problemas y ejercicios numéricos, por lo que se pone a disposición del estudiante una colección de problemas resueltos detalladamente. Cada semana se avisa de los que se desarrollarán la semana siguiente para que los puedan haber trabajado previamente y así establecer una participación y una discusión sobre los conceptos implicados y la forma de resolver cada situación. Aunque hay una sesión semanal de problemas (actividad 2), en la teoría también se hacen continuamente ejemplos numéricos y casos prácticos de aplicación.

Al finalizar cada una de las lecciones que constituyen el temario, se abrirá en Atenea una colección de 10 o 12 problemas, ejercicios y cuestiones teóricas que deben servir de autoevaluación (actividad 3). Estos ejercicios no se resolverán en clase ni se facilitará su solución detallada, únicamente se publicarán los resultados numéricos. Si después de consultar los apuntes propios y la bibliografía indicada en esta guía, alguien no consigue resolver algún problema, se le darán las indicaciones oportunas para solucionarlo.

Además, por tratarse de una asignatura con una fuerte vertiente de cálculo, hay que facilitar al estudiante la posibilidad de resolver los problemas utilizando las herramientas informáticas adecuadas. A pesar de la gran cantidad de software estadístico existente éste no siempre estará al alcance de todas las empresas. En esta asignatura, mediante una práctica (actividad 4), se capacita al estudiante para resolver la inmensa mayoría de los problemas estadísticos que se le puedan presentar con una simple hoja de cálculo y los conocimientos necesarios.

Observación: Aunque la documentación está en catalán, la asignatura podrá impartirse en castellano si se considera necesario.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo de la asignatura es capacitar al futuro graduado para verificar el cumplimiento de los niveles de calidad de los productos y procesos, seleccionar proveedores, comparar los resultados de diferentes procesos o máquinas, saber cuáles son los factores de control del proceso y cuantificar su influencia sobre la optimización del producto, el ahorro energético, la contaminación o la eficiencia de los recursos, así como estimar la fiabilidad de componentes o equipos ante una determinada tarea. Es decir, tomar decisiones bajo un contexto aleatorio.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	14,0	9.33
Horas grupo grande	46,0	30.67

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Introducción

**Descripción:**

Presentación y motivación.  
Análisis exploratorio de datos

**Actividades vinculadas:**

Actividades 1,2 y 4

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 1h  
Aprendizaje autónomo: 9h

### 2. Patrones de comportamiento probabilístico

**Descripción:**

2.1. Probabilidad  
2.2. Variable y vector aleatorios  
2.3. Leyes de probabilidad discretas y continuas

**Dedicación:** 44h

Grupo grande/Teoría: 15h  
Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Aprendizaje autónomo: 24h

### 3. Muestreo

**Descripción:**

3.1. Muestreo  
3.2. Muestreo de la ley Normal

**Dedicación:** 22h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 14h

### 4. Inferencia estadística

**Descripción:**

4.1. Estimación: puntual y por intervalo  
4.2. Pruebas de hipótesis: conceptos fundamentales y pruebas más usuales  
4.3. Pruebas de ajuste

**Dedicación:** 42h

Grupo grande/Teoría: 12h  
Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Aprendizaje autónomo: 25h

## 5. Modelo lineal

### Descripción:

- 5.1. Planteamiento del modelo
- 5.2. Estimación y diagnóstico

### Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 12h

## 6. Fiabilidad

### Descripción:

- 6.1. Conceptos
- 6.2. Censuras
- 6.3. Selección de modelos
- 6.4. Fiabilidad de sistemas

### Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## ACTIVIDADES

### 1. CLASES DE TEORIA

#### Descripción:

Preparación previa y posterior de las sesiones de teoría y asistencia a las mismas. Se desarrollarán casos prácticos para fomentar la adquisición de las competencias genéricas y específicas.

#### Objetivos específicos:

Transferir los conocimientos y facilitar la adquisición de las competencias necesarias para una correcta utilización de los contenidos de la asignatura.

#### Material:

Transparencias en la plataforma Atenea.  
Bibliografía general de la asignatura.

#### Entregable:

Esta actividad se evalúa, conjuntamente con la actividad 2, con la realización de cuestionarios (actividad 5) y dos pruebas escritas: parcial (act. 6) y final (act. 7)

#### Competencias relacionadas:

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.  
CE01. 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.

### Dedicación: 77h

Grupo grande/Teoría: 42h  
Aprendizaje autónomo: 35h



## 2. CLASES DE PROBLEMAS

### Descripción:

Preparación previa y posterior de las sesiones de problemas y asistencia a las mismas. Esta actividad está enfocada a complementar los conocimientos teóricos para la correcta interpretación y aplicación de la estadística en el campo de la ingeniería.

### Objetivos específicos:

Adquirir las habilidades necesarias para una correcta interpretación y resolución de problemas de ingeniería en entornos de incertidumbre.

### Material:

Transparencias en la plataforma Atenea.  
Colección de problemas con su resolución detallada en la plataforma Atenea.  
Bibliografía general de la asignatura.

### Entregable:

Esta actividad se evalúa, conjuntamente con la actividad 1, con la realización de cuestionarios (actividad 5) y dos pruebas escritas: parcial (act. 6) y final (act. 7)

### Competencias relacionadas:

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.  
CE01. 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.

### Dedicación: 29h

Grupo mediano/Prácticas: 14h  
Aprendizaje autónomo: 15h



### 3. AUTOEVALUACIONES

**Descripción:**

Se entregarán listados de ejercicios ordenados de acuerdo con las unidades didácticas de la teoría y con las respectivas soluciones numéricas para que el estudiante trabaje de forma autónoma y pueda validar sus resultados.

Las dudas que surjan se podrán discutir con el profesorado durante un periodo de tiempo establecido en el listado, con el objetivo de marcar el ritmo de trabajo del estudiante adecuándolo al desarrollo temporal de la asignatura.

**Objetivos específicos:**

El objetivo de este sistema autoevaluativo es motivar al estudiante a "llevar al día" la asignatura como sistema para consolidar conocimientos y asumir los conceptos de forma clara y sólida que le permiten adquirir un nivel satisfactorio. El estudiante debe ser capaz de analizar la situación planteada en el enunciado, estructurar la información disponible para formular el problema en términos estadísticos y resolverlo a partir de los conocimientos adquiridos, hecho que le ayudará a desarrollar su capacidad de análisis y síntesis. (CG8T).

**Material:**

Los listados de ejercicios, para cada unidad didáctica de teoría, estarán disponibles en la intranet docente de la asignatura durante el período establecido para cada una de ellos.

**Entregable:**

Esta es una actividad formativa, sin entregas y sin repercusión directa en la calificación final.

**Competencias relacionadas:**

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

CE01. 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.

**Dedicación:** 18h

Aprendizaje autónomo: 18h

### 4. PRÁCTICA DE ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

**Descripción:**

A partir de unos datos que simulan una situación de un proceso industrial, el estudiante tendrá que hacer un análisis exploratorio de los datos, utilizando una hoja de cálculo.

**Objetivos específicos:**

El estudiante debe ser capaz de analizar la situación planteada por los datos, estructurar la información disponible y aplicar los procedimientos necesarios para tomar decisiones.

**Material:**

Archivo de datos personalizado y plantilla del informe en Atenea

Material adicional para facilitar la utilización del software necesario para los cálculos (manuales, vídeos, apuntes, etc.).

**Entregable:**

El estudiante tiene que entregar un informe personal de acuerdo con la plantilla dentro del plazo establecido.

El informe se califica con una nota numérica que representa el 10% de la calificación final.

Se valora la competencia genérica CG8 "Capacidad de análisis y síntesis".

**Competencias relacionadas:**

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

CE01. 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.

**Dedicación:** 9h

Aprendizaje autónomo: 9h

## 5. EVALUACIÓN CONTINUADA CON CUESTIONARIOS

**Descripción:**

Realización individual fuera del aula, mediante cuestionarios en Atenea de corrección automática repartidos durante el curso.

**Objetivos específicos:**

Concienciar al estudiante del nivel alcanzado en los diferentes contenidos de la asignatura para que conozca sus deficiencias en el aprendizaje de la asignatura.

**Material:**

Cuestionario de opción múltiple a través de Atenea.

Apuntes de la asignatura.

Bibliografía de soporte.

**Entregable:**

Respuestas al cuestionario a través de Atenea.

Esta actividad representa un 10% de la calificación final de la asignatura.

**Competencias relacionadas:**

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

CE01. 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.

**Dedicación:** 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

## 6. EXAMEN PARCIAL

**Descripción:**

Prueba individual tipo test con 10 preguntas de opción múltiple sobre los contenidos de la materia desarrollada hasta el momento

**Objetivos específicos:**

El estudiante tiene que demostrar, mediante esta prueba, que ha adquirido y asimilado los conceptos estadísticos de los primeros módulos y es capaz de utilizarlos satisfactoriamente.

**Material:**

Enunciado del examen.

Libros, material publicado en Atenea.

Apuntes manuscritos propios.

**Entregable:**

El estudiante deberá entregar únicamente la hoja de examen con las respuesta marcadas.

La calificación obtenida representa el 40% de la calificación final.

**Competencias relacionadas:**

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

CE01. 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.

**Dedicación:** 7h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h 30m



## 7. EXAMEN FINAL

### Descripción:

Prueba individual tipo test con 10 preguntas de opción múltiple sobre los contenidos de la materia no evaluada en el examen parcial.

### Objetivos específicos:

El estudiante tiene que demostrar, mediante esta prueba, que ha adquirido y asimilado los conceptos estadísticos de los últimos módulos y es capaz de utilizarlos satisfactoriamente.

### Material:

Enunciado del examen.

Libros, material publicado en Atenea y apuntes manuscritos propios.

### Entregable:

El estudiante deberá entregar únicamente la hoja de examen con las respuestas marcadas.

La calificación obtenida representa un 40% de la calificación final.

### Competencias relacionadas:

08 CAS N2. CAPACIDAD DE ANÁLISIS I SÍNTESIS - Nivel 2: ser capaz de extraer los conceptos fundamentales de un texto o exposición, así como presentar de forma clara los resultados de su trabajo.

CE01. 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.

### Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final del curso depende de cuatro actos evaluativos:

Actividad 4 (práctica), peso: 10%

Actividad 5 (evaluación continua con cuestionarios), peso: 10%

Actividad 6 (examen parcial), peso: 40%

Actividad 7 (examen final), peso: 40%

Todos aquellos estudiantes que no puedan asistir al examen parcial (actividad 6), o que quieran mejorar la calificación obtenida, tendrán la opción de recuperarla mediante una prueba escrita adicional que se hará el mismo día fijado para la realización del examen final (actividad 7). La calificación de esta prueba de reconducción estará entre 0 y 10 y sustituirá la del examen parcial siempre que sea superior.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si alguien que se ha presentado a alguna de las actividades evaluativas programadas no realiza alguna otra, ésta última se le puntuará con un cero.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Walpole, Ronald E. [et al.]. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias [en línea]. 9a ed. México: Pearson, 2012 [Consulta: 26/09/2022]. Disponible a:

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6766](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6766).

- Ipiña, Santiago L. Inferencia estadística y análisis de datos. Madrid: Perason Educación, 2008. ISBN 9788483224045.

- Montgomery, Douglas C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. 2a ed. México: Limusa, 2002. ISBN 9789681859152.





**Complementaria:**

- Rohatgi, V.K. Statistical inference. New York: John Wiley, 1984. ISBN 9780486428123.
- Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2a ed. Hoboken: Wiley-Interscience, 2003. ISBN 0471372153.

**RECURSOS**

---

**Enlace web:**

- [http://aprenestadistica.gencat.cat/secundaria/activitats/common/glossari\\_estadistic.jsp](http://aprenestadistica.gencat.cat/secundaria/activitats/common/glossari_estadistic.jsp)