



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

615000239 - Probabilidad Y Estadística

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 4  |
| 6. Cronograma.....                               | 6  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 9  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 12 |
| 9. Otra información.....                         | 13 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 615000239 - Probabilidad y Estadística                               |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Básica   |
| <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>                          | 61IW - Grado en Ingeniería del Software                              |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos |
| <b>Curso académico</b>                     | 2024-25  |

## 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>  |
|--|-----------------|---------------------------|---|
| Juan Jose Martin Sotoca<br>(Coordinador/a) | 2106            | juan.martin.sotoca@upm.es | Sin horario.<br>Las horas de tutoría<br>se establecerán<br>más adelante y<br>podrán consultarse<br>en<br><a href="http://www.etsisi.upm.es">www.etsisi.upm.es</a> |

|                             |      |                            |   |
|-----------------------------|------|----------------------------|---|
| Aranzazu Corral Herrero     | 2107 | a.corral@upm.es            | Sin horario.<br>Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en <a href="http://www.etsisi.upm.es">www.etsisi.upm.es</a> |
| Rafael Miñano Rubio         | 2009 | rafael.minano@upm.es       | Sin horario.<br>Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en <a href="http://www.etsisi.upm.es">www.etsisi.upm.es</a> |
| Luis Miguel Carrasco Moreno | 2008 | luismiguel.carrasco@upm.es | Sin horario.<br>Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en <a href="http://www.etsisi.upm.es">www.etsisi.upm.es</a> |

\* 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

- Analisis Matematico
- Logica Y Matematica Discreta

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

- Cálculo diferencial.
- Series geométricas

- Función Gamma.
- Combinatoria.
- Cálculo integral.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización

CT2 - Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva

CT6 - Razonamiento crítico: La capacidad de pensar de manera crítica implica tres cosas: (1) una actitud de estar dispuesto a considerar de una manera reflexiva los problemas y asuntos que entran dentro del rango de las experiencias de uno, (2) conocimiento de los métodos de investigación lógica y el razonamiento, y (3) una cierta habilidad en la aplicación de esos métodos.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - Relaciona muestras de distintas variables aleatorias

RA36 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA33 - Aplica los conceptos y resultados de probabilidad para analizar situaciones modeladas en términos de variables aleatorias

RA27 - Utiliza los conocimientos de cálculo diferencial e integral para la adecuada formulación de la física y la estadística

RA23 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones

RA34 - A partir de un conjunto de datos, infiere y contrasta información tanto sobre los distintos parámetros que intervienen como sobre la validez del modelo.

RA28 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura presenta los conceptos básicos de estadística descriptiva, cálculo de probabilidades e inferencia estadística que todo estudiante de ingeniería debe conocer.

Se pone especial énfasis en algunas distribuciones de probabilidad que tienen aplicación en el ámbito de la informática.

Los conceptos estudiados son necesarios para entender las aplicaciones del análisis de datos (minería de datos, big data, machine learning)..

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Estadística descriptiva
  - 1.1. Frecuencias
  - 1.2. Medidas centrales y de posición
  - 1.3. Medidas de dispersión y asimetría
  - 1.4. Representaciones gráficas
  - 1.5. Introducción a la regresión y correlación lineal
2. Probabilidad
  - 2.1. Definición axiomática y propiedades
  - 2.2. Probabilidad condicionada
  - 2.3. Independencia de sucesos
  - 2.4. Teoremas de probabilidad total y Bayes
3. Variables aleatorias discretas
  - 3.1. Definición y conceptos básicos: función de distribución y función de masa
  - 3.2. Medidas de una variable aleatoria discreta
  - 3.3. Modelos de variables aleatorias discretas

#### 4. Variables aleatorias continuas

4.1. Definición y conceptos básicos: función de distribución y función de densidad

4.2. Medidas de una variable aleatoria continua

4.3. Modelos de variables aleatorias continuas

4.4. Teorema Central del Límite

#### 5. Estimación puntual y por intervalos de confianza

5.1. Introducción a la inferencia estadística

5.2. Estimación puntual. Obtención de estimadores

5.3. Conceptos básicos de intervalos de confianza

5.4. Intervalos de confianza en poblaciones normales: media y varianza

5.5. Intervalos de confianza en poblaciones no normales

#### 6. Contraste de hipótesis

6.1. Conceptos básicos de contraste de hipótesis: tipos, errores, p-valor.

6.2. Contrastes paramétricos

6.2.1. Contrastes en poblaciones normales: media y varianza

6.2.2. Contrastes en poblaciones no normales

6.3. Contrastes no paramétricos: Chi cuadrado y Kolmogorov-Smirnov

#### 7. Introducción a la comparación de muestras

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1   | Actividad tipo 2  | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|----------------|---------------------------|
| 1   | <b>Tema 1. Estadística Descriptiva</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |                           |
| 2   | <b>Tema 2. Probabilidad</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Práctica 1. Estadística Descriptiva y modelos de regresión</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |                           |
| 3   | <b>Tema 2. Probabilidad</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas                   |   |                |                           |
| 4   | Duración: 04:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas   |   |                |                           |
| 5   | <b>Tema 3. Variables aleatorias Discretas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |   |                |                           |
| 6   | <b>Tema 3. Variables aleatorias Discretas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |   |                |                           |
| 7   | <b>Tema 4. Variables aleatorias continuas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |   |                |                           |
| 8   | <b>Tema 4. Variables aleatorias continuas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |   |                |                           |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 9  | <p><b>Tema 4. Variables aleatorias continuas</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Examen parcial 1 (temas 2, 3 y 4) (RA23, RA27, RA28, RA33)</b><br/>Duración: 02:30<br/>OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>     | <p><b>Práctica 2: Ajuste de Modelos</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  | <p><b>Examen parcial 1 (temas 2, 3 y 4) (RA23, RA27, RA28, RA33)</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 02:30</p>  |
| 10 | <p><b>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   |   |  |  |
| 11 | <p><b>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza</b><br/>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p><b>Práctica 3: Intervalos de confianza</b><br/>Duración: 01:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 12 | <p><b>Tema 6. Contraste de hipótesis</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Examen parcial 1 - Parte con ordenador (Prácticas 1 y 2) (RA23, RA34, RA35, RA36)</b><br/>Duración: 00:40<br/>OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> |  | <p><b>Examen parcial 1 - Parte con ordenador (Prácticas 1 y 2) (RA23, RA34, RA35, RA36)</b><br/>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 00:40</p>  |
| 13 | <p><b>Tema 6. Contraste de hipótesis</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Práctica 4: Contraste de hipótesis</b><br/>Duración: 01:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>  |  |  |
| 14 | <p><b>Tema 7. Introducción a la comparación de muestras</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica 5: Comparación de muestras</b><br/>Duración: 03:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 15 | <p>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Práctica 6: Problemas para resolver con Statgraphics.</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>                           |  |  |
| 16 |  |   |  |  |
|    |  |   |  | <p><b>Examen final - Parte sin ordenador (Todos los temas) (RA23, RA27, RA28, RA33, RA34)</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Global<br/>Presencial<br/>Duración: 03:00</p> <p><b>Examen final - Parte con ordenador (Todas las prácticas) (RA23, RA34, RA35, RA36)</b></p> |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 17 |  |  |  | <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación Global<br/>Presencial<br/>Duración: 01:00</p> <p><b>Examen parcial 2 - Parte sin ordenador<br/>(temas 5, 6 y 7) (RA23, RA34)</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Examen parcial 2 - Parte con ordenador<br/>(Prácticas 2, 3, 4 y 5) (RA23, RA34, RA35,<br/>RA36)</b><br/>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 00:45</p> |
|----|--|--|--|--|

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción  | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 9    | Examen parcial 1<br>(temas 2, 3 y 4)<br>(RA23, RA27, RA28, RA33)                           | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:30    | 45%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |
| 12   | Examen parcial 1 - Parte con ordenador (Prácticas 1 y 2)<br>(RA23, RA34, RA35, RA36)       | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:40    | 10%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |
| 17   | Examen parcial 2 - Parte sin ordenador (temas 5, 6 y 7)<br>(RA23, RA34)                    | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 30%             | 3 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |
| 17   | Examen parcial 2 - Parte con ordenador (Prácticas 2, 3, 4 y 5)<br>(RA23, RA34, RA35, RA36) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:45    | 15%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción   | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17  | Examen final - Parte sin ordenador<br>(Todos los temas)<br>(RA23, RA27, RA28, RA33, RA34) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 03:00    | 75%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |
| 17  | Examen final - Parte con ordenador<br>(Todas las prácticas)<br>(RA23, RA34, RA35, RA36)   | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 25%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción   | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Examen extraordinario - parte sin ordenador<br>(RA23, RA27, RA28, RA33, RA34) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 03:00    | 75%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |
| Examen extraordinario - parte con ordenador<br>(RA23, RA34, RA35, RA36)       | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 25%             | 0 / 10      | CT2<br>CT6<br>CB1      |

## 7.2. Criterios de evaluación

### CONVOCATORIA ORDINARIA.

Se realizarán exámenes en dos momentos concretos: parcial (durante el periodo de clases) y junio (al finalizar el periodo de clases).

**Examen parcial (EP1):** tendrá preguntas tipo test y problemas para resolver SIN ordenador de los temas 2, 3 y 4.

**Examen parcial con ordenador (EP1CO):** Examen de problemas a resolver CON ordenador con contenidos relativos a las prácticas 1 y 2.

**Examen de junio:** los/as estudiantes podrán elegir entre una de las siguientes opciones:

- **Opción parcial 2.** Se realizarán dos pruebas:

**EP2:** Examen con preguntas de test y problemas **SIN ordenador** de los temas 5, 6 y 7. Este examen tiene una **nota mínima de 3**.

**EP2CO:** Examen de problemas a resolver **CON ordenador** con contenidos relativos a las prácticas 2, 3, 4 y 5.

En esta opción, la nota final de la asignatura se calcula

$$N = EP1*0,45 + EP1CO*0,1 + EP2*0,3 + EP2CO*0,15$$

- **Opción prueba global.** Se realizarán dos pruebas:

**PG:** Examen con preguntas de test y problemas **SIN ordenador** de todos los temas.

**CON:** Examen de problemas a resolver **CON ordenador** con contenidos relativos a todas las prácticas realizadas a lo largo del curso.

En esta opción, la nota final de la asignatura se calcula

$$N = PG*0,75 + CON*0,25$$

Si se ha elegido la **Opción parcial 2**, para aprobar la asignatura es necesario haber obtenido una nota en  $EP2 \geq 3$  y que  $N \geq 5$ .

Las pruebas de las dos opciones del examen de junio se realizarán en el mismo día. Con anterioridad a dicha fecha, se realizará una consulta en Moodle donde cada estudiante indicará si elige la opción parcial 2 o la opción prueba global.

El profesorado podrá asignar al alumnado de sus grupos un 10% de la nota total por actividades de clase (AC) de la manera que considere más oportuna. Para que se aplique, es condición imprescindible haber realizado los Exámenes Parciales (EP1 y EP1CO) y obtener una nota final  $N \geq 4.5$ . En esas condiciones, la nota final de la asignatura se calcula:  $NOTA = \text{Máximo} ( AC*0.1 + N*0.9 ; N )$ .

La asignatura se aprueba obteniendo una nota final mayor o igual a 5.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se hará un único examen, que constará de test y problemas **sin ordenador (PG)** relativos a todos los temas y problemas **con ordenador (CON)** relativos a todas las prácticas realizadas durante el curso.

En esta opción, la nota final de la asignatura se calcula:  $N = PG*0,75 + CON*0,25$

La asignatura se aprueba obteniendo una nota mayor o igual que 5 en este examen.

### EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL DE RAZONAMIENTO CRÍTICO:

Se usarán algunos de los problemas incluidos en los exámenes parciales, especialmente en los realizados con ordenador. De este modo, la evaluación de la competencia se integra en la de la asignatura, todos los alumnos realizan la misma prueba y no depende de que hayan optado por evaluación progresiva o prueba global.

### POLÍTICA RESPECTO AL PLAGIO:

Ante la comprobación de fraude académico en una prueba de evaluación, se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria) (Artículo 13.2 de la Normativa de Evaluación UPM).

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones       |
|---|--------------|---------------------|
| Canavos, G.C. (1988): "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". McGraw-Hill.  | Bibliografía | Bibliografía básica |
| Coronado, J.L.; Corral, A.; Gómez, J.I.; López, P.; Ruiz, B.; Villén, J. (2004): "Estadística". Servicio de Publicaciones de la ETSISI. | Bibliografía | Bibliografía básica |
| DeGroot, M.H. (1988): "Probabilidad y Estadística". Addison-Wesley.   | Bibliografía |                     |
| Devore, J.L. (2005): "Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias". Thomson.  | Bibliografía |                     |
| de la Horra, Julián (2003): "Estadística Aplicada", 3ª edición. Díaz de Santos.   | Bibliografía |                     |
| Mendehall, W. y otros (1986): "Estadística Matemática con aplicaciones". Grupo Editorial Iberoamericana.                                | Bibliografía |                     |
| Peña, D. (2001): "Fundamentos de Estadística". Alianza Editorial.   | Bibliografía |                     |

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| Rincón, Félix (2014): "Estadística para Informática". Publicaciones de la ETSISI. | Bibliografía | Bibliografía básica   |
| Villén, J. (1985): "203 problemas de Estadística". Publicaciones de la ETSISI.    | Bibliografía |   |
| Plataforma Moodle de la UPM   | Recursos web | Material de la asignatura. Cuestionarios de cada tema. Material adicional (vídeos y textos) |
| Statgraphics  | Otros        | Programa de análisis estadístico  |
| Plataforma Zoom   | Otros        | Plataforma de videoconferencia para tutorías  |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma es orientativo, en particular la fecha de la realización de las clases de prácticas de laboratorio. En cada grupo se avisará con tiempo de los momentos en los que se realizarán las mismas.

En alguna de las prácticas se trabaja con datos de los informes de desarrollo humano de Naciones Unidas (ODS 1, 3, 4, 5 y 13)