



## GUÍA DOCENTE

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA DEL  
SOFTWARE

**MODALIDAD: PRESENCIAL**

**CURSO ACADÉMICO: 2025-2026**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Denominación de la asignatura:</b> | <b>Probabilidad y Estadística</b>                         |
| Titulación:                           | Doble Grado en Ingeniería del Software                    |
| Facultad o Centro:                    | Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital         |
| Materia:                              | Fundamentos científicos                                   |
| Curso:                                | 1   |
| Cuatrimestre:                         | 1   |
| Carácter:                             | B   |
| Créditos ECTS:                        | 6   |
| Modalidad/es de enseñanza:            | Presencial  |
| Idioma:                               | Castellano  |
| Profesor/a - email                    | Mar Angulo Martínez / mar.angulo@u-tad.com                |
| Página Web:                           | <a href="http://www.u-tad.com/">http://www.u-tad.com/</a> |

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

### Descripción de la materia

En esta materia se proporcionará al alumno la base matemática que le permita adquirir el grado de abstracción suficiente como resolver cualquier problema dentro del mundo de la ingeniería del software.

### Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian los elementos esenciales de la Estadística y de la Probabilidad, disciplina que aporta el rigor matemático necesario para analizar los fenómenos aleatorios.

Esta asignatura proporciona el conocimiento que permite construir modelos estadístico-matemáticos para la resolución de problemas que puedan ser modelados posteriormente con herramientas informáticas

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

## Competencias (genéricas, específicas y transversales)

### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG3 - Conocimiento de los fundamentos científicos aplicables a la resolución de problemas informáticos

CG11 - Capacidad de buscar, analizar y gestionar la información para poder extraer conocimiento de la misma

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE24 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que se plantean en la ingeniería informática sobre la base de los conocimientos adquiridos sobre álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y estadística

CE28 - Conocimiento de los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería informática

### COMPETENCIAS TRASVERSALES

CT4 - Capacidad de actualización del conocimiento adquirido en el manejo de herramientas y tecnologías digitales en función del estado actual del sector y de las tecnologías empleadas

## Resultados de aprendizaje

Al acabar la titulación, el graduado o graduada será capaz de:

- Comprender y utilizar los tipos de demostración más habituales en matemáticas (reducción al absurdo, inducción, ...).
- Distinguir y manejar los sistemas de números habituales ( $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$  y  $C$ )
- Conocer los rudimentos de la teoría de conjuntos.
- Utilizar la combinatoria básica para problemas de enumeración.

- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Manejar vectores, puntos, matrices, coordenadas, distancias, ángulos, cónicas, cuádricas, movimientos, transformaciones, rectas y planos en el espacio.
- Manejar espacios y subespacios vectoriales y aplicaciones lineales.
- Utilizar la relación entre aplicaciones lineales y matrices para reconocer las propiedades de una aplicación lineal mediante el estudio de su matriz asociada.
- Operar con números reales, polinomios y expresiones que involucren desigualdades, valores absolutos, etc.
- Manejar sucesiones y series de números reales y estudiar su convergencia.
- Comprender y trabajar intuitiva y geométricamente con las nociones de límite, derivada e integral.
- Conocer y manipular las funciones de una variable más habituales, determinar sus propiedades (crecimiento, máximos, mínimos, puntos de inflexión, concavidad, convexidad) y representarlas gráficamente.
- Usar las técnicas más elementales de integración de funciones de una variable y saber calcular longitudes, áreas y volúmenes usando el cálculo integral.
- Utilizar software de cálculo simbólico y visualización gráfica.
- Describir gráfica y analíticamente conjuntos de datos.
- Calcular probabilidades.
- Resolver problemas sencillos de regresión y de estimación y contrastes estadísticos.
- Utilizar software de análisis estadístico

## **CONTENIDO**

Estadística descriptiva

Probabilidad

Procesos estocásticos

Introducción a la inferencia

Introducción a la regresión múltiple

Visualización de datos

## **TEMARIO**

1.-Conceptos generales

1.1. Fundamentos de la Estadística.

- 1.2. Población y muestra.
- 1.3. Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial
- 1.4. El método estadístico
- 2.-Estadística descriptiva I. Distribuciones unidimensionales
  - 2.1. Tipos de datos. Clasificación de variables estadísticas
  - 2.2. Organización de los datos. Tablas estadísticas
  - 2.3. Visualización de los datos. Gráficas estadísticas
  - 2.4. Distribuciones unidimensionales de frecuencias. Análisis de los datos
    - 2.4.1. Medidas de tendencia y posición
    - 2.4.2. Medidas de variabilidad
    - 2.4.3. Medidas de simetría
    - 2.4.4. Medidas de forma
- 3.-Estadística descriptiva II. Distribuciones bidimensionales
  - 3.1. Distribuciones bidimensionales y de frecuencias.
  - 3.2. Organización de los datos. Tablas de contingencia
  - 3.3. Visualización de los datos. Gráficas de datos bidimensionales
  - 3.4. Distribuciones marginales y condicionadas
  - 3.5. Dependencia funcional y estadística. Covarianza. Correlación lineal
  - 3.6. El modelo de regresión lineal simple. Ajuste por mínimos cuadrados
  - 3.7. Otros modelos de regresión
  - 3.8. Regresión múltiple
- 4.-Cálculo de Probabilidades
  - 4.1. Sucesos aleatorios. Espacio Muestral
  - 4.2. Definiciones de probabilidad. Propiedades
  - 4.3. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos
  - 4.4. Teorema de Probabilidades Totales
  - 4.5. Teorema de Bayes. Probabilidades a priori y a posteriori. Coeficiente de rectificación
- 5.- Modelos probabilísticos discretos
  - 5.1. Variable aleatoria.
  - 5.2. Variables aleatorias discretas. Función de cuantía y función de distribución

### 5.3. Modelos unidimensionales discretos

- Distribución Binomial
- Distribución de Poisson
- Distribución Geométrica
- Distribución Hipergeométrica
- Distribución Binomial Negativa

### 5.4. Variables aleatorias bidimensionales (discretas).

### 5.5. Función de cuantía/masa y función de distribución (v.a. bidimensionales).

### 5.6. Variables aleatorias marginales (discretas).

### 5.7. Variables aleatorias condicionadas (discretas).

## 6.- Modelos probabilísticos continuos

### 6.1. Variables aleatorias continuas. Función de densidad y función de distribución

### 6.2. La Distribución Normal

### 6.3. Otros modelos unidimensionales continuos

- Distribución Uniforme
- Distribuciones Gamma y Exponencial

## 7.- Distribuciones de muestreo fundamentales

### 7.1. Modelos bidimensionales. Distribución conjunta

### 7.2. Muestreo aleatorio.

### 7.3. El Teorema del límite central

### 7.4. Distribuciones asociadas a poblaciones normales

Distribución X<sup>2</sup> de Pearson

Distribución t de Student

Distribución F de Snedecor

## 7.5. Distribuciones de estadísticos en el muestreo

7.5.1. Distribución muestral de medias

7.5.2. Distribución muestral de varianzas

7.5.3. Distribución muestral de proporciones

## 8.- Introducción a la Inferencia. Estimación

### 8.1. Inferencia estadística. Técnicas de inferencia

- 8.2. Estimación puntual y estimación por intervalo
- 8.3. Error máximo de estimación. Determinación del tamaño muestral
- 8.4. Estimación de la media de una población normal
- 8.5. Estimación de la varianza de una población normal
- 8.6. Estimación de una proporción poblacional
- 8.7. Estimación de la diferencia entre dos medias
- 8.8. Estimación de la diferencia entre dos varianzas
- 8.9. Estimación de la diferencia entre dos proporciones
- 9.- Pruebas de hipótesis
  - 9.1. Prueba de hipótesis: conceptos generales.
  - 9.2. El p-valor. Aplicación en la toma de decisiones
  - 9.3. Errores de tipo I y II en una prueba de hipótesis. Potencia del test
  - 9.4. Prueba de hipótesis sobre una media poblacional
  - 9.5. Prueba de hipótesis sobre una varianza poblacional
  - 9.6. Prueba de hipótesis sobre una proporción poblacional
  - 9.7. Prueba de hipótesis sobre una diferencia entre dos medias
  - 9.8. Prueba de hipótesis sobre la diferencia entre dos varianzas
  - 9.9. Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones

## ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

### Actividades formativas

| Actividad Formativa  | Horas totales | Horas presenciales |
|--|---------------|--------------------|
| <i>Clases teóricas / Expositivas</i>                       | 30            | 30                 |
| <i>Clases Prácticas</i>                                    | 24            | 24                 |
| <i>Tutorías</i>  | 4             | 2                  |
| <i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i> | 57,5          | 0                  |
| <i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>   | 28,5          | 0                  |

|                                      |                                      |   |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <i>Actividades de Evaluación</i>     | 6                                    | 6   |
| <i>Preparación y defensa del TFG</i> | <<7- Preparación y defensa del TFG>> | <<Horas presenciales 7- Preparación y defensa del TFG>> |

### **Metodologías docentes**

Método expositivo o lección magistral

Aprendizaje de casos

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología Flipped classroom o aula invertida

Gamificación

Método expositivo o lección magistral

Método del caso

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología flipped classroom o aula invertida

Gamificación

### **DESARROLLO TEMPORAL**

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS

PERÍODO TEMPORAL

Tema 1. Conceptos generales: Semana 1

Tema 2. Estadística Descriptiva I.Distrib. Unidimensionales de frecuencias: Semanas 2 y 3

Tema 3. Estadística Descriptiva II.Distrib. Bidimensionales de frecuencias: Semanas 4 y 5

Tema 4. Cálculo de Probabilidades: Semana 6

Tema 5. Modelos probabilísticos discretos: Semanas 7 y 8

Tema 6. Modelos probabilísticos continuos: Semanas 9 y 10

Tema 7. Distribuciones de muestreo fundamentales: Semana 11

Tema 8. Introducción a la Inferencia. Estimación: Semanas 12 y 13

Tema 9. Pruebas de hipótesis: Semanas 14 y 15

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN  | VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) | VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) |
|--|--|--|
| <i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i> | 0  | 30   |
| <i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>                                 | 30   | 60   |
| <i>Prueba Objetiva</i>   | 30   | 60   |
| <i>Evaluación del TFG</i>  | <<4-(MIN )Evaluación del TFG>>                         | 0  |

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN  | CONVOCATORIA ORDINARIA         | CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA |
|--|--------------------------------|-----------------------------|
| <i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i> | 10                             | 10                          |
| <i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>                                 | 30                             | 30                          |
| <i>Prueba Objetiva</i>   | 60                             | 60                          |
| <i>Evaluación del TFG</i>  | <<4-(MIN )Evaluación del TFG>> | 0                           |

### Consideraciones generales acerca de la evaluación

- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso,

tanto obligatorias como optativas. Este aspecto representará el 10% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas que deberán ser entregados a través de la plataforma virtual Blackboard (no se evaluará el material enviado por correo electrónico) antes de la fecha límite establecida o ejercicios a realizar de forma presencial en el horario de clase. Las pruebas entregadas fuera de plazo con un retraso máximo de una semana tendrán una penalización del 30% en la calificación. Las pruebas entregadas con un retraso mayor de siete días tendrán una calificación de cero.
- La calificación en este apartado se realizará eliminando del cómputo la puntuación más baja de entre todas las actividades, ejercicios y problemas realizados durante el curso.
- Este apartado de evaluación continua supondrá el 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria y en la convocatoria extraordinaria.
- Para la calificación de las pruebas de evaluación continua realizadas fuera del aula, el profesor podrá requerir al alumno a explicar y razonar cuestiones relativas al trabajo realizado; esas explicaciones o conocimiento se tendrá en cuenta en la calificación de dichas pruebas.
- En ningún caso se repetirán las pruebas de evaluación continua. Aquellos alumnos que no hayan realizado alguna prueba tendrán en la misma una calificación de cero. En el caso de que un alumno no haya realizado una prueba de tipo presencial y su ausencia esté justificada por Secretaría Docente, dicha prueba se eliminará del cómputo y el porcentaje correspondiente a la misma se incrementará en la calificación del apartado “examen”
- A mitad de cuatrimestre se realizará un examen parcial, que será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar sendos exámenes correspondientes a los dos parciales en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Los dos exámenes parciales representarán el 60% de la calificación final en la convocatoria ordinaria (30% cada uno).
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, las problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), permitiéndose que la nota individual de uno de los dos exámenes parciales sea superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.
- En el caso particular de que el alumno no haya obtenido una nota media de al menos 5.0 en los exámenes, su calificación final será precisamente esa nota media, sin considerar el resto de elementos evaluables. Si el alumno hubiera obtenido una nota media superior a 5.0 en los exámenes pero uno de ellos tuviera una calificación inferior a 4.0, la nota final será la del examen con calificación inferior a 4.0, sin considerar el resto de elementos evaluables.
- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de julio. En la convocatoria extraordinaria, la materia exigible al alumno para el examen será todo el contenido de la asignatura visto en clase (incluidas las actividades entregadas mediante el aula virtual). En las pruebas de evaluación continua y participación, se conservará la nota obtenida por el alumno en la convocatoria ordinaria.

- La calificación obtenida por el alumno dentro del apartado de participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) durante la convocatoria ordinaria se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.
- Respecto a la evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias en la convocatoria extraordinaria (30 % de la calificación final), por defecto se mantendrá la calificación obtenida en ese apartado durante la convocatoria ordinaria. En caso de preferirlo, el alumno podrá acudir a la universidad a efectuar una prueba de carácter presencial en una única sesión que sustituya la calificación en el apartado de evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias, y en la que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. Para poder elegir esta opción, es imprescindible que el alumno comunique su decisión por escrito al profesor al menos tres semanas antes de la fecha del examen asociado a la convocatoria extraordinaria. Las características de la prueba presencial serán comunicadas por el profesor durante el curso.
- La calificación obtenida por el alumno dentro del apartado de participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) durante la convocatoria ordinaria se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.
- Respecto a la evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias en la convocatoria extraordinaria (30 % de la calificación final), por defecto se mantendrá la calificación obtenida en ese apartado durante la convocatoria ordinaria. En caso de preferirlo, el alumno podrá acudir a la universidad a efectuar una prueba de carácter presencial en una única sesión que sustituya la calificación en el apartado de evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias, y en la que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. Para poder elegir esta opción, es imprescindible que el alumno comunique su decisión por escrito al profesor al menos tres semanas antes de la fecha del examen asociado a la convocatoria extraordinaria. Las características de la prueba presencial serán comunicadas por el profesor durante el curso.
- Todo alumno que no se presente al examen de la convocatoria ordinaria recibirá la calificación de "No Presentado", independientemente de sus calificaciones en el resto de los apartados. El mismo criterio se aplicará en la convocatoria extraordinaria.
- En los exámenes sólo se permitirá el uso calculadoras científicas y de aquellos formularios que estén permitidos, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:

- No está permitido el uso de teléfonos móviles en el aula durante el período de evaluación continua, excepto indicación expresa en sentido contrario del profesor. Los ordenadores portátiles podrán utilizarse únicamente para actividades relacionadas con la asignatura. El profesor podrá retirar el derecho al uso del ordenador a aquellos alumnos que lo utilicen para actividades que no estén relacionadas con la asignatura (consulta de correos, noticias o redes sociales, consulta o elaboración de actividades de otras asignaturas, etc.).
- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Se demandará del alumno participación en clase, necesaria para el desarrollo de las clases.

- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.

## BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

- Estadística Básica con R. Alfonso García Pérez. Oct. 2011. Ed. Uned.
- Probability and Statistics for Computer Scientists. Segunda edición. Baron, M (2013) CRC Press, 2013

Bibliografía Recomendada:

- R in a Nutshell. Joseph Adler. O'Reilly. 2nd Edition. Oct. 2012.
- Statistics in a Nutshell. Sara Boslaugh. O'Reilly. 2nd Edition. Nov 2012.
- Introducción a la Estadística Económica y Empresarial: Teoría y Práctica (3<sup>a</sup> Edición). Ediciones Paraninfo. Martín-Pliego López, J. (2004)
- Estadística para Administración y Economía. Pearson. Newbold, P. (2013)
- Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial. Peña, D. (2008)
- Fundamentos de Inferencia Estadística (3<sup>a</sup> Edición). Ruíz-Maya Pérez, L. y Martín-Pliego López, J. (2005).

## MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

### Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

### Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

### Software:

Microsoft Office, R, RStudio