



## 1. Identificación

### 1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA,  Programa Académico de Simultaneidad de Doble Titulación con Itinerario específico de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas (Especialidad Matemáticas) y Máster Universitario en Matemática Avanzada
Nombre de la asignatura	CARACTERIZACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DE DISTRIBUCIONES
Código	6377
Curso	PRIMERO PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	3.0
Estimación del volumen de trabajo	75.0 75.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre 1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado: Equipo docente

**MARTINEZ RIQUELME, CAROLINA**

Docente: **GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS**

Coordinador de la asignatura

**Categoría**

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

**Área**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Departamento**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica**[carolina.martinez7@um.es](mailto:carolina.martinez7@um.es) Tutoría electrónica: Sí**Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
C2	Miércoles	10:00-13:00	868883636, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.010

**Observaciones:**  
Despacho 2.06 (Planta 2ª)

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
C1	Miércoles	10:00-13:00	868883636, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.010

**Observaciones:**  
Despacho 2.06 (Planta 2ª)

**BELZUNCE TORREGROSA, FELIX LUIS**

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos:

**Categoría**

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

**Área**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Departamento**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica**[belzunce@um.es](mailto:belzunce@um.es) Tutoría electrónica: Sí**Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

**Observaciones:**  
Teléfono: 868883618

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

**Observaciones:**  
No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Viernes	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

**Observaciones:**  
.

---

## 2. Presentación

La teoría de caracterización de distribuciones de probabilidad tiene gran importancia en la construcción de modelos probabilísticos que pueden ser posteriormente utilizados en estadística aplicada. Las variables aleatorias truncadas y las medidas de fiabilidad asociadas a las mismas juegan un papel fundamental en este tema y en su aplicación en teoría de la fiabilidad de sistemas, teoría de la supervivencia y teoría de riesgos. Cuando la variable aleatoria del modelo representa la longitud de vida de una cierta "unidad", donde el término "unidad" puede representar, desde la componente de un sistema hasta un ser vivo, estas medidas permiten en cierta forma medir el envejecimiento de esas unidades, es decir, el efecto del paso del tiempo en el funcionamiento de las mismas, a partir de clases de envejecimiento definidas por la comparación de distribuciones truncadas. Además estas comparaciones se realizan a través de distintos criterios de ordenación estocástica. En el caso de vectores aleatorios la suposición de independencia entre sus componentes es poco real, por lo que es importante poder modelizar la estructura de dependencia y dar coeficientes que midan la misma. Por tanto, los objetivos de esta asignatura son:

- Estudiar las medidas de fiabilidad, su interpretación y propiedades
- Estudiar los fundamentos de clasificación y ordenación de distribuciones. Propiedades y relaciones
- Estudiar estructuras de dependencia y medidas de las misma
- Plantear y resolver problemas de caracterización a partir de distintas medidas de fiabilidad y estudiar sus aplicaciones

Estos fundamentos son comunes a tres de las asignaturas propuestas en el perfil de Estadística, por lo que es una asignatura básica y fundamental para este perfil.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1. Incompatibilidades

No constan

### 3.2. Requisitos

No constan

### 3.3. Recomendaciones

No existen recomendaciones para esta asignatura.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
- CG3: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- CG4: Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces /BOE (a)).
- CG5: Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
- CG6: Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
- CG7: Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces /BOE (d))
- CG8: Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
- CE1: Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.
- CE2: Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.
- CE3: Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.
- CE4: Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.
- CE5: Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
- CE6: Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.
- CE7: Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

## 4.3. Competencias transversales y de materia

- CM1 Conocer las principales medidas de fiabilidad, su interpretación y propiedades más importantes
- CM2 Conocer las principales clases no paramétricas de distribuciones y sus aplicaciones
- CM3 Conocer y usar distintos criterios de comparación de distribuciones y relaciones entre ellos

- CM4 Conocer y usar algunos modelos multivariantes de distribuciones
- CM5 Conocer el concepto de cópula y sus principales propiedades
- CM6 Conocer y usar coeficientes de dependencia y concordancia para cópulas
- CM7 Conocer y usar resultados de caracterización de distribuciones a través de medidas de fiabilidad

## 5. Contenidos

### 5.1. Teoría

#### **Tema 1: Medidas de fiabilidad. Clasificación y ordenación de distribuciones.**

Los contenidos de este tema se desarrollarán durante las semanas 1 y 2

Introducción

Función cuantil

Variables aleatorias truncadas

Medidas de fiabilidad y propiedades

Caracterización de distribuciones mediante medidas de fiabilidad

Clasificación no paramétrica de distribuciones

Comparación de distribuciones Propiedades de preservación y relaciones

#### **Tema 2: Modelos multivariantes de distribuciones. Cópulas.**

Los contenidos de este tema se desarrollarán durante las semanas 3 y 4

- Introducción
- Modelos multivariantes de distribuciones y propiedades
- Modelización de la estructura de dependencia mediante cópulas
- Medidas de dependencia y concordancia

#### **Tema 3: Tema 3. Inferencia sobre algunas medidas**

Inferencia sobre la función cuantil.

Inferencia sobre la función de distribución.

Inferencia sobre medidas de fiabilidad.

### 5.2. Prácticas

#### ■ **Práctica 1: Estimación de medidas de fiabilidad**

Estimación no paramétrica de medidas de fiabilidad mediante el paquete estadístico R. Los contenidos de esta práctica se desarrollarán durante la semana 6

**Relacionado con:**

- Tema 1: Medidas de fiabilidad. Clasificación y ordenación de distribuciones.
- Tema 3: Tema 3. Inferencia sobre algunas medidas

## ■ Práctica 2: Ajuste de modelos univariantes y multivariantes.

Uso de los distintos paquetes de R para el ajuste de distribuciones univariantes y multivariantes a datos reales

Los contenidos de esta práctica se desarrollarán durante la semana 6

**Relacionado con:**

- Tema 2: Modelos multivariantes de distribuciones. Cópulas.

## 6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		14.4	100.0
AF2: AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		3.2	100.0
AF4: AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.		1.6	100.0
AF5: AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		4.8	100.0
AF9: AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.		51.0	0.0
	<b>Totales</b>	75,00	

## 7. Horario de la asignatura

## 8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.		25.0
SE2	SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.		25.0
SE3	SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.		50.0

## 9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#exámenes>

## 10. Resultados del Aprendizaje

Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con dichos contenidos. En particular, los alumnos deberán conocer las funciones razón de fallo y vida media residual, y su aplicación a la caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones. Además, deberán conocer el concepto de cópula y su uso como función que caracteriza la estructura de dependencia de un vector aleatorio (Teorema de Sklar) y el estudio de la asociación o concordancia de un vector aleatorio.

## 11. Bibliografía

### Bibliografía básica

- [Belzunce, F., Martínez-Riquelme, C., Mulero, J. \(2016\). An Introduction to Stochastic Orders. Elsevier-Academic Press](#)
- Galambos, J., Kotz, S. (1978). Characterizations of Probability Distributions. Springer-Verlag.
- [Lai, C.D., Xie, M. \(2006\). Stochastic Ageing and Dependence for Reliability. Springer.](#)
- [Nelsen, R.B. \(2006\). An Introduction to Copulas. Springer.](#)

### Bibliografía complementaria

- [Balakrishnan, N., Nevzorov, V.B. \(2003\). A Primer on Statistical Distributions. Wiley.](#)
- [Joe, H. \(2015\). Dependence Modeling with Copulas. CRC Press.](#)
- [Muller, A., Stoyan, D. \(2002\). Comparison Methods for Stochastic Models and Risk. Wiley.](#)
- [Shaked, M., Shanthikumar, J.G. \(2006\). Stochastic Orders. Springer.](#)
- [Kotz, S., Balakrishnan, N., Johnson, N.L. \(2000\). Continuous Multivariate Distributions. Vol 1. Wiley.](#)

## 12. Observaciones

### NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".