



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 43774

**Nombre:** Modelos de supervivencia

**Ciclo:** Máster Universitario Oficial

**Créditos ECTS:** 3

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2171 - Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras	Facultat d'Economia	1	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2171 - Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras	Métodos cuantitativos	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

MARTINEZ DE LEJARZA ESPARDUCER JUAN

## RESUMEN

La asignatura de **Modelos de Supervivencia** se integra en la materia de **Métodos Cuantitativos**, ubicándose en el primer semestre del primer año. Su ubicación responde a la importancia formativa que reviste el módulo dentro del plan de estudios al servir para sentar las bases técnicas y metodológicas en la que se apoyarán parte de los desarrollos posteriores, que el alumno irá adquiriendo en otras materias.

Además de su papel de soporte para desarrollos posteriores, también resulta útil en sí misma profesionalmente pues parte de los contenidos y destrezas que se adquieren son de aplicación directa durante el ejercicio profesional. Así, por ejemplo, se adquirirán destrezas para el manejo y estimación de las tablas de mortalidad y para el cálculo de las primas de riesgo asociadas a distintos seguros de vida.

En la asignatura **Modelos de Supervivencia** se analiza de manera formal el fenómeno de la mortalidad como función continua y se introducen los distintos modelos que son utilizados para su tratamiento. Se aprenderá a estimar a partir de las fuentes básicas de información las probabilidades que permitirán obtener la tabla de mortalidad y se introducen las técnicas básicas de graduación y ajuste que posibilitan estimar los valores concretos de las leyes de supervivencia a partir de las probabilidades estimadas.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS



## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para realizar un adecuado aprendizaje de los contenidos de esta asignatura el estudiante deberá conocer los contenidos típicos de Estadística que se suelen impartir en los estudios de ciencias sociales, así como tener una destreza básica en la utilización de las herramientas informáticas básicas. También necesitará conocer los aspectos estadísticos básicos relativos al uso de las tablas de mortalidad y los conceptos de la estadística actuarial Vida que habrán sido introducidos en la asignatura Estadística avanzada para actuarios (43773).

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Alcanzar sólidos fundamentos en las técnicas matemáticas y estadísticas como base para la comprensión de otras materias y elaboración de modelos del riesgo utilizados en la práctica actuarial.

Comprender y ser capaces de desarrollar las técnicas matemáticas y estadísticas que resultan relevantes para el trabajo actuarial: modelos de supervivencia, siniestralidad, tarificación, previsión y solvencia.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las 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.

Que los/las 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.

Ser capaces de construir modelos adecuados al entorno económico empresarial a partir de las posibilidades que ofrecen las modernas tecnologías de la información y de la computación.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Principales modelos de mortalidad. Modelización estocástica.

Ley de De Moivre.  
Leyes de Dormoy y de Sang.



Leyes de Gompertz y de Makeham.  
Otros modelos de mortalidad.

## 2. Estimación de probabilidades brutas: Población general.

Demografía y población.  
Grupos demográficos: concepto y clasificación.  
Análisis demográfico. Análisis longitudinal y transversal.  
Esquema de Lexis.

## 3. Estimación de probabilidades brutas: Población asegurada.

Población de riesgo. Cálculo.  
El efecto de selección.  
Tablas seleccionadas.

## 4. Graduación y ajuste. Introducción.

Interpolación y ajuste.  
Métodos paramétricos y no paramétricos.  
Ajuste con ponderaciones kernel.  
El método de las sumas (King-Hardy)

## 5. Tablas con múltiples causas de salida: Invalidez.

Muerte e invalidez. Grados de invalidez.  
Orden y efectivos. Probabilidades dependientes e independientes.  
Modelo práctico de invalidez.  
Modelo racional de invalidez.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	15,00
Prácticas en aula	15,00
<b>Total horas</b>	<b>30,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES



<b>Actividad</b>	<b>Horas</b>
Asistencia a otras actividades	2,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	22,00
Estudio y trabajo autónomo	21,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Durante el curso se trabajarán los contenidos del programa simultaneando los de tipo teórico con los prácticos. De forma general las clases teóricas se impartirán con la metodología de la lección magistral, en la que el profesor detallará los aspectos fundamentales de cada tema y orientará el estudio a través de la bibliografía pertinente, a la que el estudiante deberá acudir para completar y profundizar en la materia.

Las clases prácticas consistirán en la consideración de cuestiones y ejercicios de carácter aplicado y que hayan sido previamente planteados en las clases teóricas, debiendo el estudiante participar activamente en el desarrollo de la actividad discutiendo la solución, y utilizando las técnicas informáticas adecuadas para su resolución.

Adicionalmente a estas actividades presenciales, el estudiante deberá realizar otras orientadas al aprendizaje de manera autónoma, como el estudio individual, la preparación de las actividades de evaluación, o la realización de trabajos individuales o en grupo. Para la realización exitosa de estas actividades, la tutoría, realizada bien de manera individual o en grupo, constituye un recurso docente especialmente importante ya que permite al profesor conocer el nivel de progreso del colectivo, y al estudiante una orientación personalizada en su programa formativo. En consecuencia, a lo largo del periodo formativo de la asignatura se recomienda e incentiva la utilización de este recurso docente.

## EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en función de:

- Un examen escrito que constará tanto de preguntas teóricas como de problemas o ejercicios.
- La evaluación continua basada en:

-La asistencia a clase y la participación en las actividades formativas presenciales.

-Las pruebas periódicas de seguimiento.

-Las actividades realizadas durante el periodo formativo: ejercicios, problemas, casos, y trabajos individuales y/o en equipo



El examen escrito supondrá entre el 60% y el 70% de la nota final y la evaluación continua entre el 30% y el 40%.

En cualquier caso, para aprobar la asignatura se necesitará obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 y en la prueba escrita deberá obtenerse igualmente una calificación mínima de 5 sobre 10.

Para que las actividades y las tareas propuestas sean evaluadas, deberán entregarse en la fecha y forma en que se estipule para cada una de ellas.

En la segunda convocatoria se emplearán los mismos criterios de evaluación que en la primera.

## BIBLIOGRAFÍA

Alvares, D., Lázaro, E., Gómez-Rubio, V., & Armero, C. (2020). Bayesian survival analysis with BUGS. *arXiv*.

Benjamin, B. y Pollard, J.H. (1980), *The analysis of mortality and other actuarial statistics*, Ed. Heinemann.

Booth, P. (1999), *Modern actuarial: theory and practice*, Ed. Chapman and Hall.

Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C. y otros (1990). *Actuarial Mathematics*, Society of Actuaries.

De Vylder, F. E. (1997). *Life Insurance Theory: Actuarial Perspectives*. Kluwer Academic Publishers.

Elandt-Johnson, R. C. Y Johnson, N. L. (1999). *Survival Models and Data Analysis*. Ed. Wiley. - Forfar, D.O.

Hanagal, D.D. (2019). *Modeling survival data using frailty models*. Springer

Lee, E.T. (1992), *Statistical methods for survival data analysis*, Ed. Wileyinterscience.

Livi-Bacci, M. (1993), *Introducción a la demografía*, Ed. Ariel Historia.

López Cachero, M. y López de la Manzanara Barbero, J. (1996), *Estadística para actuarios*, Ed. Mapfre.

Pavía, J.M. (2010), *101 Ejercicios resueltos de estadística actuarial vida*. Garceta.

Rojo, J.L., Ayuso, M., Corrales, H. y Guillen, M. (2001) *Estadística actuarial vida*.Ed. U.B.