



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

INTRODUCCIÓN A LA BIOMETRÍA. Tablas de Mortalidad y Supervivencia

**Máster Universitario en Ciencias
Actuariales y Financieras
Universidad de Alcalá**

Curso Académico 2018/2019

Primer Curso – Segundo Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Introducción a la Biometría. Tablas de Mortalidad y Supervivencia
Código:	201795
Titulación en la que se imparte:	Máster en Ciencias Actuariales y Financieras
Departamento y Área de Conocimiento:	Economía / Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Carácter:	Obligatorio
Créditos ECTS:	6 créditos
Curso y cuatrimestre:	Primer Curso – Segundo Cuatrimestre
Profesorado:	José Luis Gutiérrez de Mesa
Horario de Tutoría:	Petición de cita a través de correo electrónico: joseluis.gutierrez@uah.es
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La actividad financiera y aseguradora pretende dar respuesta a las necesidades de obtención de fondos y/o compensación ante daños sufridos por determinadas contingencias. Para lograr este objetivo se hace precisa la utilización de determinadas técnicas de tipo cuantitativo, sin las cuales, sería prácticamente imposible poder llevar a cabo la misión encomendada a este tipo de empresas.

Por esta razón, es necesario que el alumnado interesado en seguir un Máster en Ciencias Actuariales y Financieras comience a conocer la problemática propia de esta actividad así como las metodologías aplicadas en el día a día de este tipo de negocios.

En esta asignatura se pretende hacer una presentación de los conceptos básicos ligados al estudio estadístico de la vida humana y su duración, así como una descripción y cálculo de las principales variables y herramientas, relacionadas con la vida de los individuos, utilizadas por técnicas que se aplican en las áreas de Seguros y Finanzas.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Se considera muy recomendable que los alumnos que participen en esta asignatura posean conocimientos suficientes de Estadística descriptiva, cálculo de probabilidades, variables aleatorias y su distribución e inferencia estadística. Además es deseable que posean conocimientos del manejo de la hoja de cálculo Excel.

2. COMPETENCIAS

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos básicos relativos al análisis actuarial y financiero, desde el punto de vista de su desarrollo estadístico. En este sentido, el Cálculo de Probabilidades y la Estadística son herramientas fundamentales para el diseño de modelos y la obtención de estimaciones sobre las características actuariales de una población, así como instrumentos válidos para su análisis.

Las competencias que deben adquirir los estudiantes se dividen en competencias genéricas, competencias transversales y competencias específicas:

Competencias genéricas:

1. Capacidad crítica frente a nuevos conocimientos
2. 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: Capacidad de observación y síntesis de aspectos de la realidad
3. Capacidad para 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.
4. Capacidad de exposición y comunicación de los resultados de su trabajo ante públicos de diferente naturaleza
5. Capacidad de aprendizaje continuo que les permita ir estudiando de forma autónoma

Competencias transversales:

1. Capacidad para la elaboración de modelos adecuados al entorno financiero y actuarial a partir de las posibilidades que ofrecen los sistemas informáticos al uso.
2. Capacidad para encontrar fuentes estadísticas y bibliográficas adecuadas para la realización de trabajos.

Competencias específicas:

1. Adquisición de conocimientos básicos de Demografía.
2. Saber representar e interpretar los fenómenos demográficos en un diagrama de Lexis.

3. Saber interpretar y calcular las distintas medidas utilizadas en la medición de fenómenos demográficos.
4. Aprender a comparar la mortalidad de diversas poblaciones mediante el uso de la estandarización.
5. Saber construir tablas de mortalidad del momento
6. Saber interpretar las distintas funciones biométricas de una tabla de mortalidad.
7. Habilidad para realizar proyecciones de población por el método de los componentes.
8. Saber calcular esperanzas de vida activa y en diversas situaciones de discapacidad.
9. Aprender y comprender el modelo biométrico básico y saber las relaciones entre las diversas funciones.
10. Saber calcular probabilidades de muerte y supervivencia, así como esperanzas de vida en distintas situaciones que se pueden presentar en poblaciones en general y en los grupos homogéneos.
11. Conocer e interpretar los diversos modelos de leyes de supervivencia.
12. Capacidad de estimar funciones biométricas a partir de datos observados.
13. Ser capaces de comprender, desarrollar y aplicar los modelos de valoración de riesgos estándar y avanzados, relativos a los requerimientos de capital exigidos a las entidades financieras y aseguradoras.
14. Tener capacidad de redactar informes que sean aceptables como documentos técnicos.

3. CONTENIDOS

Los contenidos de esta materia se estructuran en los dos bloques.

En el primero, LA MORTALIDAD COMO FENÓMENO DEMOGRÁFICO se estudia la mortalidad desde un punto de vista descriptivo, haciendo uso de técnicas y procedimientos demográficos para obtener medidas de probabilidades de muerte a distintas edades, así como de la duración de la vida. Para ello es necesario introducir un mínimo de conceptos de demografía.

En la segunda parte, BIOMETRÍA Y MODELOS DE SUPERVIVENCIA se abordan estos mismos conceptos a través del modelo biométrico básico que se apoya en la consideración de estos conceptos y variables en cualquier instante de la vida, es decir, en tiempo continuo.

Los contenidos de cada parte se detallan a continuación, aunque el desarrollo y extensión de los temas es susceptible de sufrir variaciones, en función de la dinámica del curso:

Bloques de contenido	Tiempo estimado
----------------------	-----------------

Parte I: LA MORTALIDAD COMO FENÓMENO DEMOGRÁFICO	
<p>Tema 1: Introducción a la Demografía. Definición de demografía. Aspectos estáticos y dinámicos de la población: Censos y registros. Fuentes de información demográfica. Las características de la población: Estructura por sexo y edad, Pirámides de población, Otras características.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana
<p>Tema 2: Los fenómenos demográficos y su medición. El tiempo en demografía: Diagrama de Lexis, Cohortes y generaciones. Los fenómenos demográficos: Intensidad, calendario, tipos de observación. Análisis longitud y trasversal. Métodos de análisis: Las tasas, ratios, proporciones y probabilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semanas
<p>Tema 3: Análisis demográfico de la mortalidad. La mortalidad general: Características, fuentes de información. Medidas de la mortalidad: Tasas brutas y tasas específicas. Tasas comparativas: Estandarización. Mortalidad infantil. La mortalidad por causa de muerte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana
<p>Tema 4: Las tablas de mortalidad. Clasificación de las tablas de mortalidad: Tablas de generación, tablas de momento, Tablas completas y abreviadas. Funciones biométricas fundamentales en una tabla de mortalidad: relación entre ellas. Las tablas de mortalidad del momento: Construcción de tablas de mortalidad: Diversos procedimientos e hipótesis para estimar la probabilidad de muerte por edad. Estimación de otras funciones biométricas presentes en una tabla de mortalidad: La esperanza de vida. Las tablas-tipo de mortalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
<p>Tema 5: Aplicaciones de las tablas de mortalidad. La fecundidad y los movimientos migratorios: efecto de la mortalidad. Proyecciones de población: Probabilidades perspectivas de paso, el método de los componentes. Proyecciones derivadas: proyección de actividad, proyección de hogares. Las tablas de vida en fenómenos no renovables: Tablas de emigrabilidad, Tablas de nupcialidad. Las tablas de vida en fenómenos renovables: Diversos procedimientos de obtención, método de Sullivan, tablas de vida activa, Esperanza de vida activa y en paro. Esperanza de vida libre de discapacidad. Otros tipos de tablas de mortalidad. Tablas de vida utilizadas en la práctica actuarial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 semanas
Parte II: BIOMETRÍA Y MODELOS DE SUPERVIVENCIA	

<p>Tema 6: Introducción a la teoría de la supervivencia. Introducción y conceptos previos. Supuestos básicos del modelo biométrico. Funciones biométricas asociadas a la supervivencia: La variable aleatoria edad de la muerte de un individuo, función de distribución, función de supervivencia, probabilidades de muerte a una edad, probabilidades diferidas, tanto instantáneo de mortalidad, relaciones entre ellas. La variable aleatoria vida residual a partir de una determinada edad. La esperanza de vida completa e incompleta a una edad. Aplicaciones a las tablas de mortalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 semanas
<p>Tema 7: La supervivencia en los grupos homogéneos. Grupo homogéneo: Concepto y supuestos básicos. Los grupos formados por dos cabezas: Probabilidades temporales, diferidas. Tanto instantáneo de fallecimiento y esperanza de vida. Análisis de la supervivencia en grupos de más de dos cabezas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
<p>Tema 8: Modelos de leyes de supervivencia. . Las leyes de supervivencia clásicas: Ley de Moivre, Las leyes de Dormoy, la ley de Sang, Ley de Gompertz, leyes de Makeham, otras leyes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semanas
<p>Tema 9: Estimación y ajuste de modelos de supervivencia. Estimación de la mortalidad, diversos procedimientos. Estimación de la función de supervivencia: diversos métodos de ajuste. Ajuste de algunas leyes clásicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

<p>Número de horas presenciales: 48</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales (22,5 horas, en sesiones de hora y media) ▪ Seminarios teórico-prácticos y clases en el aula de informática, en su caso (22,5 horas, en sesiones de hora y media) ▪ Controles parciales. ▪ Examen final (3 horas)
<p>Número de horas del trabajo propio del estudiante: 102</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tutorías ECTS: 3 horas. ▪ Preparación de trabajos individuales y en grupo. 9 horas. ▪ Búsqueda bibliográfica y/o

	documental 10 horas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilización y desarrollo de materiales del aula virtual 10 horas. ▪ Trabajo de estudio y resolución de ejercicios autónomo: 70 horas.
Total horas: 150	

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales en aula tradicional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases teóricas o prácticas con ayuda de pizarra y de medios audiovisuales. ▪ Análisis y debate de casos prácticos. ▪ Seminarios. ▪ Tutorías colectivas. ▪ Clases de carácter práctico con soporte informático. Uso de Excel
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atención individualizada de los estudiantes, para realizar un seguimiento de su evolución.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Consideraciones generales

Para la evaluación de las competencias de la asignatura adquiridas por los estudiantes se proponen dos alternativas:

a) Evaluación continua

La evaluación continua supone evaluar la adquisición de las competencias por parte de los alumnos de una forma continuada a lo largo del curso, valorando capacidades, aptitudes y destrezas, entre otras cuestiones.

Para la evaluación continua de las competencias adquiridas por los estudiantes de la asignatura es necesario que el alumno asista regularmente a clase, participando de forma activa, resolviendo los casos prácticos que se propongan, de forma tanto individual como colectiva, exponiendo, en su caso, públicamente los resultados de los trabajos que realice, y realizando todas las pruebas escritas que se propongan a lo largo del curso.

b) Examen final.

Se supondrá que todo alumno matriculado en esta asignatura se someterá a la alternativa de evaluación continua. No obstante, el alumno podrá optar ser evaluado únicamente por la realización de un examen final de la asignatura, renunciando a la evaluación continua, siempre que se solicite formalmente por escrito al principio del curso, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 10-3 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación y Aprendizaje y del 144 de los Estatutos de la Universidad de Alcalá

Convocatoria ordinaria: Evaluación continua

Para que un alumno sea evaluado de acuerdo con este sistema ha de realizar y superar con un cierto nivel todas las pruebas que a lo largo del curso se realicen, además de resolver los ejercicios y casos prácticos que se propongan.

La evaluación por este sistema consta de los siguientes elementos (nota final máxima de 10 puntos):

- Participación activa y aprovechamiento en el aula (hasta 0,5 puntos).
- Resolución de ejercicios y casos prácticos, ya sean individuales o en equipo y su exposición, si procede (hasta 1,5 puntos).
- Superación de las pruebas escritas propuestas a lo largo del curso. Se planteará una prueba escrita por cada uno de los bloques temáticos que contiene el curso (hasta 8 puntos).
- La calificación final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los bloques temáticos de la asignatura, siempre que en cada uno de ellos se haya obtenido un mínimo de 3 puntos.

Convocatoria ordinaria: Examen final

Los alumnos que no opten por el sistema anterior, deberán realizar un examen final consistente en una prueba teórico-práctica escrita. En este caso, la calificación será única y exclusivamente la obtenida en esta prueba. La superación de la asignatura se logrará con una puntuación de al menos 5 puntos (máximo 10). La estructura de la prueba será la siguiente:

- Ejercicio Teórico (4 puntos): No se permite ningún tipo de material. Consta de dos partes:
 - 15 preguntas de tipo test (3 puntos), con el siguiente esquema de valoración para cada una:
 - Respuesta correcta: **+0,2 puntos.**
 - Respuesta errónea: **-0,1 puntos.**
 - Pregunta sin contestar: **ni suma ni resta puntos.**
 - Cuestión teórica (1 punto), para contestar en no más de un folio.
- Ejercicio Práctico (6 puntos): Se compondrá de dos o tres supuestos prácticos, de naturaleza similar a los desarrollados en clase. Se podrá disponer de calculadora científica no programable.

- Según el artículo 10-5 de la Normativa Reguladora de los procesos de evaluación y aprendizaje, los alumnos que suspendan la evaluación continua no podrán acogerse a un examen final de convocatoria ordinaria.

Convocatoria extraordinaria

Destinada a todos aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria. En este caso, deberán realizar un examen final consistente en una prueba teórico-práctica escrita, de estructura similar a la del examen final de la Convocatoria ordinaria. La calificación será única y exclusivamente la obtenida en esta prueba. La superación de la asignatura se logrará con una puntuación de al menos 5 puntos (máximo 10).

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Vinuesa, J. y otros (1994) *Demografía, Análisis y Proyecciones*, Ed Síntesis Madrid.

López Cachero, M., López de la Manzanara, J. (1996): *Estadística para actuarios*. Fundación MAPFRE Estudios. Colección Universitaria

M.Ayuso, H. Corrales, M. Guillén, A.M. Perez-Marín y J.L. Rojo (2001) *Estadística Actuarial Vida*. Ediciones de la Universidad de Barcelona.

Bibliografía Complementaria

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

J.M. Pavía (2010) *101 ejercicios de Estadística Actuarial vida*. Editorial Garceta.

Mateos-Aparicio, G. (1995): *Métodos Estadísticos para Actuarios*. Ed. Complutense.

Vegas, A. (1981): *Estadística. Aplicaciones Econométricas y Actuariales*. Ed. Pirámide.