



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

SIMULACIÓN Y MODELOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS ACTUARIALES Y FINANCIEROS

**Máster en Ciencias Actuariales y
Financieras**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/2020

Segundo Curso – Primer Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Simulación y Modelos para el Análisis de Datos Actuariales y Financieros
Código:	201796
Titulación en la que se imparte:	Máster en Ciencias Actuariales y Financieras
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Economía Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Carácter:	Obligatorio
Créditos ECTS:	6 créditos
Curso y cuatrimestre:	Segundo Curso – Primer Cuatrimestre
Profesorado:	Pablo Alonso González
Horario de Tutoría:	Petición de cita a través de correo electrónico
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Con el fin de medir y controlar adecuadamente los potenciales riesgos en que se puede incurrir, el diseño y desarrollo de productos financieros y actuariales descansa necesariamente en modelizaciones probabilísticas de la realidad que suelen conllevar un alto grado de complejidad y sofisticación; lo que, por otra parte, requiere para su construcción de una observación exquisita de la realidad y su historia, así como de técnicas estadísticas precisas para su correcto modelado y análisis.

Así pues, es necesario que el alumnado del Máster en Ciencias Actuariales y Financieras, además de conocer los productos habituales en el mercado y sus funcionamientos, ha de adquirir los conocimientos teóricos fundamentales y habilidades que le permitan observar objetivamente la realidad y analizarla precisamente para, con base en ella, ser capaces de establecer modelos teóricos y aplicar técnicas de resolución y/o simulación en situaciones de riesgo que permitan prever y medir éstos, con el fin de diseñar y desarrollar nuevos productos rentables ante tales circunstancias.

Por esta razón, en esta asignatura se abordan conocimientos fundamentales de Simulación, Teoría de la Probabilidad y de Inferencia Estadística especializados para este campo, útiles para la modelización teórica y el análisis estadístico de datos de fenómenos actuariales y financieros.

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura y la necesidad de realizar cálculos informáticos, se sugiere que el alumno siga las sesiones con un ordenador portátil. Todos los ejemplos a realizar en clase se harán con la hoja de cálculo Excel, por lo que se exige un conocimiento elevado de la misma. De igual forma, es posible que alguno de los ejemplos sea realizado usando el programa R.

2. COMPETENCIAS

Las competencias que deben acrecentar los estudiantes en esta asignatura son, entre otras, las siguientes:

Competencias genéricas:

1. Capacidad de observación y síntesis de aspectos de la realidad
2. Capacidad de abstracción para pasar de la realidad a modelos teóricos.
3. Capacidad de análisis de problemas prácticos reales.
4. Capacidad crítica frente a nuevos conocimientos
5. Capacidad para obtener información, usando aplicaciones informáticas relevantes
6. Capacidad de aprendizaje continuo que les permita ir estudiando de forma autónoma
7. Capacidad de exposición y comunicación de los resultados de su trabajo ante públicos de diferente naturaleza

Competencias específicas:

1. Habilidad para aplicar correctamente técnicas de simulación con Excel y R, en el ámbito del seguro y las finanzas.
2. Habilidad para modelar correctamente relaciones de dependencia en entornos normales, mediante el modelo lineal general de regresión.
3. Habilidad para modelar correctamente relaciones de dependencia en entornos no normales, mediante el modelo lineal generalizado de regresión.
4. Habilidad para modelar correctamente la evolución temporal de variables clave mediante técnicas de análisis de series temporales.
5. Habilidad para la generación de variables aleatorias mediante diferentes técnicas de simulación

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

3. CONTENIDOS

Los contenidos de esta materia se estructuran en los dos bloques que 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 (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
PARTE I. Simulación de variables	
Tema 1: Generación de números y variables de forma aleatoria: Generación de números pseudoaleatorios. Método de inversión para variables discretas y continuas, Métodos de aceptación-rechazo. Integración numérica mediante simulación. Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
Tema 2: Generación aleatoria de variables correlacionadas Descomposición de Cholesky. Método NORTA. Ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
Tema 3: Introducción al Bootstrapping Fundamentos de la técnica, Inferencia con bootstrapping, Regresión con bootstrapping, Aplicación de la técnica al ámbito actuarial: los triángulos de <i>run-off</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
PARTE II. Modelos entre variables	
Tema 4: Conceptos generales de los modelos GLM Fundamentos de los GLM, La familia exponencial, Estimación del modelo y validación del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas
Tema 5: Modelos GLM de respuesta binaria Modelos según función de enlace. Medida del ajuste: Curva COR. Ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana
Tema 6: Modelos GLM de respuesta múltiple Regresión nominal. Regresión ordinal. Ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana
Tema 7: Modelos GLM de conteo y variable continua Modelos tipo count data (regresiones de Poisson y Binomial Negativa). Regresiones Gamma e Inversa Gaussiana. Ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semana

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 48	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales (45 horas, en sesiones de tres horas) con apoyo informático.
----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen final (3 horas)
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 102	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tutorías ECTS: 3 horas. ▪ Trabajo autónomo: 99 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 y prácticas con ayuda de pizarra y de medios audiovisuales. ▪ Análisis y debate de casos prácticos. ▪ Tutorías colectivas.
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

a) Consideraciones generales

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

a) Evaluación continua

Este sistema 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 y realizando todas las pruebas escritas que se propongan a lo largo del curso.

b) Examen final.

El alumno podrá optar ser evaluado únicamente por la realización de un examen final de la asignatura, 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

b) Convocatoria ordinaria: Evaluación continua

Ésta es la forma de evaluación por defecto. La realización de cualquiera de las tareas que la componen supone la irreversible aceptación de este mecanismo de evaluación.

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

- Resolución de ejercicios y casos prácticos (3 puntos).
- Realización de las pruebas propuestas a lo largo del curso (7 puntos).

La superación de la asignatura se logrará con una puntuación de al menos 5 puntos (máximo 10).

c) Convocatoria ordinaria: Examen final

Los alumnos que no opten por el sistema anterior, deberán realizar un examen final consistente en una prueba 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).

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.

d) 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

I. Simulación en Seguros y Finanzas

Efron B. and Tibshirani, R.J.: *An introduction to the Bootstrap*, Chapman and Hall. 1993

England, P. & Verrall, R. (1999): Analytic and bootstrap estimates of prediction errors in claim reserving. *Insurance: Mathematics and Economics*, 25: 281-293.

England, P. (2002): Addendum to "Analytic and bootstrap estimates of prediction errors in claim reserving". *Insurance: Mathematics and Economics*, 31: 461-466

Gentle, J.E. (2003): *Random Number Generations and Monte Carlo Methods*. Second Edition. Springer

Hall, P. (1992): *The Bootstrap and the Edgeworth Expansion*, Springer-Verlag.

Herzog, T.N. & Lord, G. (2002): *Applications of Monte Carlo Methods to Finance and Insurance*. Actex Publications, Inc.

Jackel, P.: *Monte Carlo Methods in Finance*. Wiley Finance. 2002

Renshaw, A.E. (1994): On the second moment properties and the implementation of certain GLIM based stochastic claims reserving models. *Actuarial Research Paper* No. 65, Department of Actuarial Science and Statistics. City University, London.

Renshaw, A.E. & Verrall, R.J. (1994): A stochastic model underlying the chain-ladder technique. *Proceedings XXV ASTIN Colloquium*, Cannes.

Robert, C.P. & Casella, G. (1999): *Monte Carlo Statistical Methods*. Springer.

Rubinstein, R. (1981): *Simulations and the Monte Carlo Method*. John Wiley & Sons.

Trivedi, P.K. & Zimmer, D.M. (2007): *Copula Modeling: An Introduction for Practitioners*. now Publishers inc.

II. Modelos de relación entre variables

Agresti, A. (2013): *Categorical Data Analysis*, 3rd edition. Wiley & Sons, Inc.

Dobson, A. (2002): *An introduction to Generalized Linear Models*. Second Edition. Chapman & Hall/CRC

Harbin, J.W. & Hilbe, J.M. (2007): *Generalized Linear Models and Extensions*. Second edition. Stata Press

Jong, P. de & Heller, G. (2008): *Generalized Linear Models for Insurance Data*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press.

Madsen, H. & Thyregod, P. (2010): *Introduction to General and Generalized Linear Models*. Texts in Statistical Science, CRC Press.

McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1989): *Generalized Linear Models*. Chapman and Hall

Myers, R.H., Montgomery, D.C. & Vining, G.G (2002): *Generalized Linear Models with Applications in Engineering and the Sciences*. John Wiley & Sons, Inc