

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 26-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Estadística

Coordinador/a: ALBARRAN LOZANO, IRENE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

OBJETIVOS

El objetivo último de esta asignatura es proporcionar al estudiante conocimiento y comprensión de los conceptos básicos y aplicaciones de la Teoría de la Probabilidad y de la Inferencia Estadística necesarios para el control y análisis de riesgos en las áreas de seguros y finanzas.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS: Adquirir conocimientos y comprensión para:

1. Analizar datos de una y dos variables.
2. Explicar conceptos de probabilidad y resolver problemas de probabilidad.
3. Utilizar modelos de variables aleatorias, unidimensionales y bidimensionales.
4. Conocer y aplicar el Teorema Central del Límite.
5. Explicar los conceptos básicos del muestreo.
6. Deducir estimadores puntuales para la media, la varianza y la proporción de una población.
7. Estimar mediante intervalos de confianza la media, la varianza y la proporción de una población.
8. Explicar los conceptos básicos del contraste de hipótesis.
9. Realizar contrastes básicos para una o dos poblaciones normales, de Poisson o binomiales.
10. Realizar contrastes de bondad de ajuste.
11. Realizar tablas de contingencia y aplicar contrastes de independencia de dos criterios de clasificación.
12. Conocer cómo aplicar todos los métodos estadísticos anteriores con la ayuda de software estadístico.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Conocimientos del uso de software estadístico.
3. Resolución de problemas.
4. Trabajo en equipo.
5. Razonamiento crítico.
6. Comunicación oral y escrita.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

El contenido del programa se ha estructurado en tres bloques:

El Bloque I (punto 1), dedicado a la Estadística Descriptiva, cuyo objetivo es proporcionar al estudiante conocimiento y comprensión de los conceptos básicos en estadística descriptiva de conjuntos de datos univariantes y bivariantes. Estos conceptos incluyen medidas de centralización, dispersión y forma, gráficos básicos como histogramas y boxplots, y diagramas de dispersión relacionándolos con coeficientes de correlación y con regresión lineal.

En el Bloque II (puntos 2,3 y 4), dedicado a la Probabilidad y variables aleatorias, se provee al estudiante de conocimientos sobre probabilidad y variables aleatorias unidimensionales y sus momentos, con énfasis en las distribuciones binomial, binomial negativa, geométrica, Poisson, Pareto, uniforme, normal, log-normal, t de Student, chi-cuadrado, gamma, exponencial, beta y Weibull. Se dan conocimientos y comprensión sobre variables bidimensionales, y conceptos básicos relacionados, así como sobre combinaciones lineales de variables aleatorias. Se concluye con el estudio del Teorema Central del Límite.

En el Bloque III (puntos 5-6), dedicado a la Inferencia Estadística, se introduce el concepto de distribución muestral para derivar conclusiones sobre una (o dos) población(es) desconocida(s). Este

objetivo se logra mediante el cálculo de intervalos de confianza, el contraste de hipótesis paramétrico para una o dos poblaciones, y el contraste de hipótesis no paramétrico de bondad de ajuste y de independencia. Se pone especial énfasis en los conceptos de p-valor y potencia de los contrastes de hipótesis introducidos. Se introduce, además, un tema sobre simulación: método de Monte Carlo y bootstrap así como sus aplicaciones en inferencia.

En todos los temas se realizarán aplicaciones prácticas utilizando el software R.

Tema 1: Introducción. Estadística descriptiva.

- 1.1. La Probabilidad y la Estadística en las áreas de seguros y finanzas.
- 1.2. Estadística descriptiva de datos univariantes y bivariantes.
- 1.3. Medidas de centralización, dispersión y forma, gráficos básicos como histogramas y boxplots, y diagramas de dispersión.
- 1.4. Correlación y regresión lineal.
- 1.5. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

Tema 2: Revisión de conceptos de probabilidad.

- 2.1. Repaso de los conceptos básicos de probabilidad.
- 2.2. Probabilidad condicionada y Teorema de Bayes.
- 2.3. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

Tema 3: Variables aleatorias.

- 3.1. Variables aleatorias unidimensionales y sus momentos.
- 3.2. Variables aleatorias discretas y continuas. Momentos y Función Generatriz de Momentos.
- 3.3. Vectores aleatorios. Transformaciones de variables aleatorias.
- 3.4. Teorema Central del Límite.
- 3.5. Convolución de variables continuas y discretas.
- 3.6. Variables bidimensionales y conceptos relacionados.
- 3.7. Variables condicionadas: esperanza y varianza.
- 3.8. Dependencia e independencia estadística
- 3.9. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

Tema 4: Distribuciones de probabilidad útiles en la práctica actuarial.

- 4.1. Distribuciones binomial, binomial negativa, geométrica, Poisson.
- 4.2. Distribución de Pareto, uniforme, normal, log-normal, t de Student, chi-cuadrado, gamma, exponencial, beta y Weibull.
- 4.3. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

Tema 5: Revisión de inferencia estadística y su aplicación actuarial y financiera.

- 5.1. Estimación puntual e intervalos de confianza.
- 5.2. Contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos.
- 5.3. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

Tema 6: Simulación.

- 6.1 Introducción a la simulación. Simulación de Monte Carlo.
- 6.2 Simulación de variables continuas y discretas.
- 6.3 Estimación del número de simulaciones necesarias dado un determinado error y grado de confianza.
- 6.4 Método bootstrap y sus aplicaciones en estimación (por ejemplo, cálculo del mean squared error).
- 6.5. Ejercicios y aplicaciones prácticas en R.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

TEORÍA (4 ECTS):

Clases teóricas con material de apoyo disponible en la Web (colección guías/transparencias y ejercicios, material bibliográfico básico y material complementario para profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados). Se desarrollarán los conceptos teóricos y prácticos fundamentales de la asignatura que el alumno debe adquirir, y se resolverán ejercicios por parte del profesor, fomentando la participación activa de los estudiantes en la resolución de los mismos (tanto de forma individual como en equipo).

PRÁCTICAS (2 ECTS):

Clases de resolución de problemas por parte de los alumnos. Prácticas computacionales en aulas informáticas. Exposiciones orales y debates.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

En la convocatoria ordinaria: el 50% de la calificación final se obtendrá mediante un examen final de evaluación de los conocimientos adquiridos. El 50% restante será el resultado de evaluar de forma continua la capacidad del estudiante para asimilar los conocimientos y las destrezas adquiridos para resolver problemas, realizar trabajos prácticos de análisis de datos y exponer los resultados que obtenga.

Se requiere obtener un mínimo de 5 puntos sobre un total de 10 en el examen final para poder sumar el 50% restante de la nota referente a la evaluación continua.

En la convocatoria extraordinaria: se aplicará el criterio más favorable, entre el sistema de evaluación continua y el 100% del examen final.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BEAN, M.A. Probability: the Science of Uncertainty (with applications in investments, insurance, and engineering)., Brooks/Cole, 2001
- CHARPENTIER, A. Computational Actuarial Science with R, Chapman and Hall/CRC, 2015
- DALGAARD, P. Introductory statistics with R, Springer , 2008
- GIBBONS, J.D. and CHAKRABORTI, S. Nonparametric Statistical Inference, Marcel Dekker, Inc.: New York, 1992
- HOSSACK, I.B., POLLARD, J.H. y ZEHNWIRTH, B. Introductory Statistics with Applications in General Insurance., Cambridge University Press., 1983
- LEHMANN, E.L. Nonparametrics, Holden-Day, Inc., San Francisco, 1975

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- DAYKIN, C.D., PENTOKÄINEN, T., y PESONEN, E. Practical Risk Theory for actuaries., Chapman and Hall. 1996..
- KLUGMAN, S.A., PANJER, H.H., WILLMOT, G.E. Loss Models: From Data to Decision., John Wiley and Sons, 2008..
- MEYER, P.L. Probabilidad y aplicaciones estadísticas, Addison-Wesley. 1992..
- NEWBOLD, P. Statistics for Business and Economics., Prentice Hall. 1988..
- STRAUB, E. Non-Life Insurance Mathematics., Springer-Verlag. 1988..