

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
Estadística Aplicada
Curso académico 2011/12

Identificación y características de la asignatura

Denominación	ESTADÍSTICA APLICADA		Código	108670
Créditos (T+P)	7.5 (4.5T + 3P)			
Titulación	Licenciatura en Matemáticas			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	Segundo Ciclo	Temporalidad	Primer Cuatrimestre	
Carácter	OPTATIVA			
Descriptor (BOE)	Diseño Estadístico de Experimentos. Estadística Automatizada			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Miguel González Velasco	B37 del Edificio del Dpto. de Matemáticas	mvelasco@unex.es	http://matematicas.unex.es/~mvelasco
	Manuel Mota Medina	B36 del Edificio del Dpto. de Matemáticas	mota@unex.es	http://matematicas.unex.es/~mota
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel González Velasco			

Objetivos y/o competencias

El objetivo fundamental de la asignatura Estadística Aplicada es introducir al alumno en el estudio de los Modelos Lineales, de gran relevancia dentro de la Estadística moderna. Se prestará especial atención a la vertiente aplicada de estos modelos, desarrollando los modelos de regresión múltiple, los modelos asociados al diseño de experimentos y los modelos lineales generalizados. También se introducirá al alumno al manejo de datos y a la programación a través del programa estadístico y lenguaje de programación **R** (www.r-project.org)

Las competencias que adquirirán los alumnos en la asignatura de Estadística Aplicada son:

1. Conocer las distribuciones de probabilidad asociadas a los modelos lineales.
2. Conocer los principales resultados teóricos (de estimación y test de hipótesis) asociados a los modelos lineales de rango completo.
3. Conocer y saber aplicar en situaciones reales (con la ayuda del software estadístico **R**) los modelos de regresión múltiple.
4. Conocer y saber aplicar en situaciones reales (con la ayuda del software estadístico **R**) los modelos de análisis de la covarianza.
5. Conocer los principales resultados teóricos (de estimación y test de hipótesis) asociados a los modelos lineales de rango no completo.
6. Conocer y saber aplicar en situaciones reales (con la ayuda del software estadístico **R**) los principales modelos de diseño de experimentos.
7. Conocer teóricamente (estimación y test de hipótesis) y saber aplicar en situaciones reales (con la ayuda del software estadístico **R**) los modelos lineales generalizados (regresión logística, regresión de Poisson).
8. Conocer los principios básicos de programación con el software estadístico **R**.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

Tema 1. Modelo Lineal General.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Distribuciones de probabilidad asociadas al modelo lineal.
- 1.3 Distribuciones de probabilidad asociadas a formas cuadráticas.
- 1.4 Modelos lineales: definición y ejemplos.

Tema 2. Modelo Lineal de Rango Completo.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Estimación en modelos lineales de rango completo.

- 2.3 Contraste de hipótesis en modelos lineales de rango completo.
- 2.4 Modelos de regresión múltiple. Análisis de la Covarianza.

Tema 3. Modelo Lineal de Rango No Completo.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Estimación en modelos lineales de rango no completo.
- 3.3 Contraste de hipótesis en modelos lineales de rango no completo.

Tema 4. Modelos de Diseño de Experimentos.

- 4.1 Introducción al Diseño de experimentos.
- 4.2 Experimentos con un factor:
 - 4.2.1 Diseño completamente aleatorizado.
 - 4.2.2 Diseño de bloques completamente aleatorizados.
- 4.3 Experimentos con dos factores: diseño completamente aleatorizado.
 - 4.3.1 Modelos sin interacción.
 - 4.3.2 Modelos con interacción.
- 4.4 Otros diseños de experimentos.

Tema 5. Modelos Lineales Generalizados.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Modelo lineal generalizado.
- 5.3 Estimación en modelos lineales generalizados.
- 5.4 Contraste de hipótesis en modelos lineales generalizados.
- 5.5 Variables dicotómicas y regresión logística.

De los temas 1-3 se realizarán problemas teóricos.

De los temas 2, 4 y 5 se realizarán prácticas en el aula de informática. Están planificadas 6 prácticas:

- **Práctica 1.** Introducción al programa **R**.
- **Práctica 2.** Modelos de Regresión Lineal Múltiple y Regresión Polinómica.
- **Práctica 3.** Análisis de la Covarianza.
- **Práctica 4.** Experimentos con Uno y Dos Factores.
- **Práctica 5.** Modelos Lineales Generalizados.
- **Práctica de Programación.** Iniciación a la Programación con **R**.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Los contenidos de esta asignatura se desarrollarán en clases de teoría, de problemas y de prácticas. La exposición verbal por parte del profesor, haciendo uso de la pizarra, será la principal actividad para el desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura. Esta será apoyada por la proyección de presentaciones informáticas. En las presentaciones, que serán puestas a disposición del alumno con anterioridad a la explicación de las mismas (en la página web de la asignatura), se expondrán resúmenes de los temas con las principales ideas pero sin un desarrollo en

profundidad de las mismas. De este modo dejaremos claro al alumno cuáles son los puntos claves de cada tema, puntos a los que les iremos dando forma y contenido en las sucesivas clases. Habida cuenta de la aplicabilidad de los contenidos teóricos, las explicaciones de los mismos serán ilustradas con numerosos ejemplos.

Como elemento de apoyo para la comprensión de los conceptos teóricos se proporcionarán relaciones de problemas o cuestiones teórico-prácticas similares a las que han servido para ejemplificar los contenidos teóricos por parte del profesor. Éste será un material de autoevaluación para el alumno. Se dedicarán horas de problemas para la resolución de algunos de ellos. Además se dedicarán las horas de prácticas a aplicaciones de la teoría haciendo uso de paquetes estadísticos, concretamente **R**. Sí que se contemplará la posibilidad de que el alumno manifieste su interés en la resolución de alguna cuestión o problema planteado o que el profesor resuelva, a su criterio, algunos problemas al final de cada tema. En cualquier caso, el alumno dispondrá de tutorías para plantear y resolver dudas tanto de los contenidos como de los problemas y actividades propuestas.

Los créditos prácticos (menos los dedicados a la resolución de problemas) se impartirán en un aula con ordenadores. Se utilizará el programa de software estadístico y lenguaje de programación **R**, y se enseñará al alumno tanto a manejar las facilidades que tiene para aplicar Modelos Lineales como a programar en este lenguaje. El programa es introducido en la Práctica 1. Las Prácticas 2-5 y la de Programación se estructuran de la siguiente manera: Inicialmente, por medio de una presentación informática, se hace un breve resumen de la metodología que se va a aplicar en la práctica y se procederá a resolver un supuesto práctico con datos reales. Al final de la misma se propone al alumno la realización de la misma metodología con otros conjuntos de datos reales. Las prácticas se irán desarrollando una vez explicados los contenidos teóricos tal como se ha descrito en el temario.

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

- Asistencia continuada tanto a las clases de teoría y como de problemas, así como a las clases prácticas de ordenador.
- Estudio continuado de los contenidos teórico-prácticos desarrollados en el programa de la asignatura a lo largo del curso.
- Consulta de la bibliografía y demás recursos recomendados.
- Asistencia a tutorías.
- Realización de los problemas prácticos solicitados a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos teóricos de la asignatura.
- Aplicar de manera eficiente los conocimientos teóricos en la resolución de ejercicios y/o problemas.
- Aplicar de manera eficiente los conocimientos teóricos en la modelización de problemas prácticos reales.
- Participar activamente en la resolución de problemas (teórico-prácticos) en la clase.
- Realizar, exponer y defender con suficiencia un trabajo de programación propuesto.

Instrumentos

- 1) La evaluación de los conocimientos del alumno se realizará a partir de:
 - a) Un examen escrito que constará de 3 preguntas, una teórica y dos problemas.
 - b) Un examen práctico que constará de una pregunta, que deberá resolverse con ayuda del programa estadístico y lenguaje de programación para manejo de datos **R**.
 - c) La resolución y presentación/defensa por parte del alumno de un problema de programación relacionado con la materia impartida, utilizando para ello el lenguaje de programación para manejo de datos, **R**.
- 2) La realización del trabajo de programación indicado en el apartado c) del punto primero es obligatoria, no pudiéndose superar la asignatura en caso de no efectuarse. De su evaluación se obtendrá una calificación de 0 a 10.
- 3) Los exámenes escrito y práctico se calificarán con una sola nota conjunta de 0 a 10. Todas las preguntas de dichos exámenes tendrán el mismo valor correspondiendo por tanto, 10/4 puntos (sobre 10) a cada una de ellas. Una vez evaluada cada pregunta se sumarán los puntos resultantes para obtener la calificación final de los exámenes escrito y práctico, siempre que la pregunta teórica y alguno de los problemas (ambos del examen escrito) tengan una calificación superior a 0.
- 4) Para obtener la calificación final de la asignatura se multiplicará por 0.2 la nota resultante del trabajo de programación, por 0.8 la del examen escrito-práctico y se sumarán ambas cantidades.

Bibliografía

Bibliografía Básica:

- Dobson, A. (1990). "An introduction to Generalized Linear Models". Chapman-Hall.
- Faraway, J.J. (2005). "Linear Model with R". Chapman-Hall.
- Graybill, F.A. (1961). "An Introduction to Linear Statistical Models. Vol. I". McGraw-Hill.
- Graybill, F.A. (2000). "Theory and Applications of the Linear Model". Duxbury Classic.
- Montgomery, D.C. (2004). "Design and Analysis of Experiments. 6th Edition".

Wiley.
 Peña, D. (1987). "Estadística: Modelo y Métodos. Vol. II". Alianza Universidad Textos.
 Peña, D. (2002). "Regresión y Diseño de Experimentos". Alianza Universidad Textos.
 Wood, S.N. (2006). "Generalized Additive Models. An Introduction with R". Chapman-Hall.
 Yáñez, I. y Martín, M. (1991) "Diseño de Experimentos y Teoría de Muestras". UNED.

Página Web de la Asignatura:

En la página web <http://matematicas.unex.es/~mvelasco> se puede encontrar material docente (resúmenes teóricos, material de las clases de problemas, prácticas y programación) e información relacionada con la asignatura: convocatorias de exámenes, calificaciones de los mismos, etc.

Página web del programa R: www.r-project.org

Bibliografía Complementaria:

Draper, N.R. and Smith, H. (1998). "Applied Regression Analysis". 3er edition. Wiley.
 Lindsey, J.K. (1997). "Applying Generalized Linear Models". Springer.
 Rawlings, J.O., Pantula, S.G. and Dickey, A.D. (1998). "Applied Regression Analysis. A Research Tool". Springer.
 Searle, S.R. (1971). "Linear Models". Wiley.
 Seber, G. (1977). "Linear Regression Analysis". Wiley.
 Venables, W.N. and Ripley, B.D. (1999). "Modern Applied Statistics with S-Plus (third edition)". Springer-Verlag.

Tutorías		
Prof. M. González	Horario	Lugar
Primer Cuatrimestre		
Martes	De 11.00 a 13.00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Miércoles	De 11.30 a 13.30 horas	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina
Jueves	De 11.00 a 13.00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Segundo Cuatrimestre		
Martes	De 10.00 a 11.00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
	De 12:00 a 13:00 horas	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina
Miércoles	De 11.00 a 13.00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Jueves	De 10.00 a 11.00 horas y de 12:00 a 13:00	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina

Tutorías		
Prof. M. Mota	Horario	Lugar
Primer Cuatrimestre		
	Por determinar	
Segundo Cuatrimestre		
	Por determinar	