



# Guía docente

## 200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

Última modificación: 11/04/2024

**Unidad responsable:** Facultad de Matemáticas y Estadística  
**Unidad que imparte:** 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** VÍCTOR PEÑA PIZARRO

**Otros:** Primer quadrimestre:  
VÍCTOR PEÑA PIZARRO - A

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Por lo que respecta a la Teoría de la Probabilidad, los estudiantes deben conocer las distribuciones de probabilidad consideradas clásicas, sus propiedades y las situaciones que pueden modelar satisfactoriamente. También deben estar familiarizados con los conceptos básicos de Inferencia Estadística correspondientes a un primer curso de Estadística.

### REQUISITOS

---

Los requisitos para seguir el curso son los correspondientes a un curso básico de Estadística y Probabilidad que incluya una parte de regresión lineal. También es necesario un cierto dominio de cálculo matricial. Haver visto análisis de la varianza ayudará a una mayor comprensión del curso, aunque no es estrictamente necesario.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

MESIO-CE4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.

MESIO-CE3. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.

MESIO-CE6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

MESIO-CE1. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.

MESIO-CE7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.

MESIO-CE9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

MESIO-CE8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

#### Transversales:

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

El curso se impartirá en el primer semestre (S1). Las clases se harán en inglés. Se harán dos sesiones semanales. La mayoría de semanas será una sesión de Teoría y una de Problemas/Laboratorio, pero habrá excepciones. En las sesiones prácticas se ajustarán diferentes conjuntos de datos con los modelos presentados en las sesiones de teoría. Se utilizará el paquete estadístico R, en particular RStudio.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera un buen conocimiento de los Modelos Lineales y los Lineales Generalizados tanto a nivel teórico como práctico. Este conocimiento le permitirá analizar conjuntos de datos y obtener conclusiones.

A lo largo del curso se analizarán diversos conjuntos de datos procedentes de ámbitos muy distintos, con el objetivo de poder resaltar algunas características propias de un ámbito concreto. Los conocimientos impartidos en esta asignatura contribuirán a que posteriormente, el estudiante pueda asimilar con mayor facilidad y profundidad otras asignaturas del Máster como son los Modelos Longitudinales y el Análisis Bayesiano.

Los conocimientos y la práctica adquiridos en esta y las posteriores asignaturas de modelización permitirán que el estudiante, una vez terminado el Máster, sea capaz de colaborar con grupos de investigación diversos y asesorarlos estadísticamente.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### Modelo Lineal

**Descripción:**

Presentación y Modelo Lineal.

1.1. Generalidades. Objetivos. Definición. Estimación y distribución de los parámetros. Residuos. Medidas de bondad de ajuste. Comprobación de las hipótesis del modelo.

1.2. Análisis de la varianza. Anova de un factor: Estimación de los parámetros. Intervalos de confianza para los valores esperados y diferencias de dos valores esperados. Comparaciones múltiples. Anova de dos factores.

1.3. Regresión Lineal múltiple. Estimación de los parámetros, coeficiente de determinación, error cuadrático medio, intervalos de confianza para los parámetros y las estimaciones, adecuación del modelo. Colinealidad, causalidad, modelos robustos y detección de outliers. Principio de parsimonia. Tabla anova. Errores habituales en regresión.

1.4. Transformaciones.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

### Familias exponenciales de probabilidad

**Descripción:**

Definición. Parámetro canónico, espacio de parámetros. Ejemplos y contraejemplos. Diferentes parametrizaciones. Estimación máximo verosímil.

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

### Modelos Lineales Generalizados

**Descripción:**

3.1. Generalidades. Objetivos. Definición. Función enlace. Función canónica de enlace. Estimación de los parámetros y su distribución asintótica. Medidas de bondad de ajuste: devianza y estadístico  $X^2$  de Pearson generalizado. Criterios de información. Residuos.

3.2. Modelos logit: Estimación y test. Interpretación de los parámetros. Criterios de selección de modelos. Tablas bidimensionales y regresión logística. Resultados asintóticos.

3.3. Modelos loglineales: Estimación y test sobre parámetros. Interpretación de los parámetros. Modelos en dos, tres y más dimensiones. Residuos y outliers. Resultados asintóticos.

3.4. Modelos con respuesta binomial negativa: Definición, sobredispersión, interpretación, bondad de ajuste.

3.5. Modelos con respuesta multinomial: Modelos per respuesta ordinal i nominal. Definición, interpretación i bondad de ajuste.

**Dedicación:** 28h

Grupo grande/Teoría: 20h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

El 60% de la Nota Final corresponderá al Examen Final. Este contendrá una parte teórica y una parte práctica que tendrán el mismo peso, un 30% cada una. El 40% restante se obtendrá a partir de las actividades de Evaluación Continuada que se realizarán a lo largo del curso. Estas actividades y sus correspondientes pesos serán:

- 1) Mini Examen de 10 preguntas con respuesta relativamente corta (20%).
- 2) Una práctica en la qual el estudiante ajustará un conjunto de datos con RStudio (20%).



## **NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.**

---

Los exámenes serán sin libros. Para el parcial, los estudiantes podrán traer una calculadora. Para la parte práctica del final, los alumnos podrán visualizar los contenidos de la asignatura en Atenea, pero no pueden usar nada más.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **Básica:**

- Seber, G.A.F. ; Lee, A. J. Linear regression analysis. Wiley, 2003. ISBN 0471415405.
- Dobson, J.A. An Introduction to generalized linear models. Chapman and Hall, 1990. ISBN 0412311100.
- Fox, J. Applied regression analysis and generalized linear models. Sage, 2008. ISBN 9780761930426.
- Fox, J. ; Weisberg, S. An R companion to applied regression. Sage, 2002. ISBN 9781412975148.

### **Complementaria:**

- McCullagh, P. ; Nelder, J.A. Generalized linear models. Chapman and Hall, 1989. ISBN 0412317605.
- Collet, D. Modelling binary data. Chaman and Hall, 2003. ISBN 1584883243.
- Lindsey, J. K. Applying generalized linear models. Springer, 1997. ISBN 0387982183.
- Montgomery, D. Design and analysis of experiments. 8 ed. Wiley, 2013. ISBN 1118097939.