Guía docente
200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Última modificación: 12/06/2023

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

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

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: CARLES SERRAT PIE

Otros: Segon quadrimestre:
BERNAT PLANDOLIT LÓPEZ - A
CARLES SERRAT PIE - A

CAPACIDADES PREVIAS

Las capacidades previas deseables son las propias de la formación en estadística matemática y probabilidad que se imparten en los estudios de grado. Dos referencias que pueden ayudar a preparar la asignatura en la fase preliminar son:

Gómez, G. (2002) Estadística Matemàtica 1 (Teoria). Apunt de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya.
Gómez, G, Nonell, R y Delicado, P. (2002) Estadística matemàtica 1. (Problemes). Apunts de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya

La asignatura presupone que el estudiante conoce el modelo lineal y el modelo lineal generalizado. Estos conocimientos se pueden adquirir o consolidar por avanzado en la asignatura de Modelos Lineales que se imparte en el primer cuadrimestre.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. 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.
5. 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.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. 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.
8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:
1. 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.

2. 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

El contenido, el método de aprendizaje y la evaluación de esta asignatura se han diseñado teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad (en particular los medioambientales), compromiso social (de protección o cuidado a terceros, de seguridad o bienestar) y perspectiva de género (tratamiento de casos y de ejemplos).

El curso es de caracter práctico y con orientación PBL (Project/Problems Based Learning).

Concretamente:

a) Exponer las necesidades metodológicas a partir de análisis de datos reales,

b) Desarrollar el model teórico (el punto de interés se centrará en la modelización e interpretación de resultados y, secundariamente, en la demostración de los resultados teóricos).

c) Volver a los datos para llevar a cabo el análisis e interpretación de resultados.

Las prácticas de laboratorio seran en R.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los datos longitudinales al combinar información de la variabilidad entre individuos y de la evolución y variación intra individuos representan, por su frecuencia y relevancia, un reto tanto para el estadístico profesional como para el desarrollo teórico.

El objetivo del curso es, por una parte, desarrollar el marco teórico propio y, por otra, poner en práctica los conocimientos adquiridos haciendo uso del sofware estadístico R.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Modelo lineal mixto (LMM).

Descripción:
Modelo lineal mixto (LMM).

Dedicación: 36h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 24h

Ecuaciones generalizadas de estimación (GEE).

Descripción:
Ecuaciones generalizadas de estimación (GEE).

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 16h

Modelo lineal mixto generalizado (GLMM).

Descripción:
Modelo lineal mixto generalizado (GLMM).

Dedicación: 16h 40m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 10h 40m

Introducción al análisis con valores no observados (Missing Data Analysis).

Descripción:
Introducción al análisis con valores no observados (Missing Data Analysis).

Dedicación: 33h 20m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 21h 20m

Extensiones: Análisis de datos longitudinales con respuesta multivariada y Modelización conjunta (Joint Modeling).

Descripción:
Análisis de datos longitudinales con respuesta multivariada y Modelización conjunta (Joint Modeling).

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 20%: Práctica realizada durante el curso (informe, exposición y defensa). Trabajo en grupo de 2-3 estudiantes.
- 10%: Report sobre un artículo. Trabajo individual entregado al profesor.
- 10%: Test en el Campus Digital (Atenea). Cuestionario monorespuesta con penalización.
- 60%: Examen final (Teoría -preguntas de desarrollo: 30%, Práctica -análisis de datos: 30%)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

a) En la evaluación de la Práctica se tendrá en cuenta en un 10% la autoevaluación y la evaluación entre iguales de los distintos grupos.
b) El idioma de la Práctica y del Trabajo sobre un artículo es el inglés.
c) Examen final:
c1) En la parte de teoría y problemas el estudiante NO podrá disponer del material del curso; sólo elementos de escritura y calculadora.
c2) En la parte de práctica el estudiante podrá disponer de todo el material del curso (en soporte papel y/o digital).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- McCulloch, C.E.; Searle, S.R. Generalized, linear and mixed models. New York: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 047119364X.
- Molenberghs, G.; Verbeke, G. Models for discrete longitudinal data [en línea]. Springer, 2005 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/0-387-28980-1. ISBN 0387251448.
- Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [en línea]. Springer-Verlag, 2000 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98969. ISBN 0387950273.
- Little, Roderick J.A.; Rubin, D.B. Statistical analysis with missing data [en línea]. 3rd ed. John Wiley & Sons, 2019 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119013563. ISBN 0471183865.

Complementaria:

- Verbeke, Geert; Fieuws, Steffen; Molenberghs, Geert; Davidian, Marie. "The analysis of multivariate longitudinal data: A review". National Institute of Health-Public Access [en línea]. [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/224811683_The_analysis_of_multivariate_longitudinal_data_A_review.- Faraway, Julian James. Extending the linear model with R : generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models. Boca Raton (Mass.): Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 9781584884248.
- McCullagh, P.; Nelder, J.A. Generalized linear models. 2nd ed. Chapman & Hall, 1989. ISBN 0412317605.
- Crowder, M.J.; Hand, D.J. Analysis of repeated measures. Chapman and Hall, 1990. ISBN 041231830X.
- Pinheiro, J.C.; Bates, D.M. Mixed effects models in S and S-Plus [en línea]. Springer-Verlag, 2000 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98882. ISBN 0387989579.
- Schafer, J. Analysis of incomplete multivariate data. Chapman & Hall, 1997. ISBN 0412040611.
- Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models in practice a SAS-oriented approach. Springer-Verlag, 1997. ISBN 0387982221.
- Diggle, P.; Liang, K-Y.; Zeger, S.L. Analysis of longitudinal data. 2nd ed. Oxford University Press, 2002. ISBN 0198524846.
- Lindsey, James K. Models for repeated measurements. 2nd ed. Clarendon Press, 1999. ISBN 0198505590.
- Galecki, Andrzej; Burzykowski, Tomasz. Linear mixed-effects models using R : a step-by-step approach [en línea]. New York: Springer, 2013 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4614-3900-4. ISBN 9781461438991.
- Rizopoulos, Dimitris. Joint models for longitudinal and time-to-event data : with applications in R [en línea]. Boca Raton, FL [etc.]: Chapman and Hall/CRC, cop. 2012 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/b12208/joint-models-longitudinal-time-event-data-dimitris-rizopoulos. ISBN 9781439872864.