



Guía docente

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Última modificación: 29/05/2025

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: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Otros: Primer cuatrimestre:

GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A

KLAUS GERHARD LANGOHR - A

ANDREA TOLOBA LÓPEZ-EGEA - A

CAPACIDADES PREVIAS

Para poder seguir correctamente la asignatura el estudiante ha de estar familiarizado con los siguientes conceptos: teoría de la estimación e intervalos de confianza, función de verosimilitud, método de la máxima verosimilitud, modelos de regresión, metodología de pruebas de hipótesis. El/La estudiante tendrá que usar el software R para las prácticas de la asignatura.

Los contenidos de los capítulos 1 a 3 del libro "Principles of Statistical Inference" de Cox, Cambridge University Press (2006) se deberían tener adquiridos antes de empezar el curso.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminología propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
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-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.



METODOLOGÍAS DOCENTES

Teoría:

Son sesiones de hora y media donde se presenta el material de la asignatura. El/La profesor/a presenta los contenidos con ayuda del ordenador y de la pizarra. Se enfatizan las ideas y la intuición. Se discuten los temas apoyándose en situaciones reales de ensayos clínicos, estudios epidemiológicos, datos de deportes y otros estudios observacionales donde la variable tiempo hasta un evento sea de interés.

Problemas:

Están incorporados a las sesiones de prácticas.

Prácticas:

Son sesiones de hora y media que se hacen en el aula de informática y en las que se integra la resolución de problemas de tipo teórico con la realización de ejercicios con la ayuda del ordenador.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El análisis de la supervivencia se utiliza en muchos campos para analizar datos que representan la duración entre dos sucesos. También se conoce como análisis de la historia de los sucesos (event history analysis en demografía), análisis del tiempo de vida (lifetime data analysis), análisis de fiabilidad (reliability analysis) y análisis del tiempo hasta el suceso (time-to-event analysis). Una característica clave que distingue el análisis de la supervivencia de las otras áreas de la estadística es que los datos de supervivencia están generalmente censurados y algunas veces truncados. La censura aparece cuando la información de que se dispone es incompleta para algunos individuos y esto puede suceder por distintos motivos que se discuten durante el curso.

El curso de Análisis de Tiempos de Vida engloba una serie de procedimientos y técnicas para analizar datos censurados y/o truncados y cuando la hipótesis de normalidad no es adecuada. Esta asignatura, se enfoca desde el punto de vista de las aplicaciones en medicina, en salud pública, en epidemiología, en deportes, y tiene aplicación directa a otras disciplinas como por ejemplo en los estudios económicos, en las ciencias actuariales, en la ingeniería y en los estudios demográficos.

El objetivo del curso, es por un lado, desarrollar el marco teórico propio del análisis de la supervivencia y por otro, poner en práctica los conocimientos adquiridos a través del uso del paquete estadístico R.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Conceptos básicos y modelos paramétricos

Descripción:

Función de riego y Función de Supervivencia.

Vida media y mediana.

Principales modelos paramétricos.

Dedicación:

12h 50m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 8h 20m



Tipos de censura y truncamiento

Descripción:

Diferentes tipos de censura por la derecha.
Censura por la izquierda y en un intervalo.
Construcción de la función de verosimilitud.
Truncamiento por la izquierda

Dedicación: 11h 10m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h 40m

Inferencia no paramétrica para una muestra.

Descripción:

Estimador de Kaplan-Meier para la función de supervivencia.
Estimador de Nelson-Aalen para la función de riesgo acumulado.
Propiedades del estimador de Kaplan-Meier (máxima verosimilitud, consistencia).
Propiedades asintóticas.
Estimación y bandas de confianza para la mediana y la media en presencia de datos censurados.

Dedicación: 30h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 20h

Comparación de dos o más poblaciones.

Descripción:

Pruebas para comparar dos o más poblaciones.
La prueba (ponderada) del log-rank.
La familia de pruebas de Fleming-Harrington.
Pruebas estratificadas

Dedicación: 19h 10m

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 11h 40m

Regresión paramétrica

Descripción:

El modelo de vida acelerada.
Modelos Log-lineal, de riesgos proporcionales y de odds proporcionales.
El modelo de regresión de Weibull.
El modelo log-logístico.
El modelo de regresión odds-rate

Dedicación: 20h 50m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 13h 20m



Regresión semiparamétrica: El Modelo de Cox

Descripción:

Modelo de riesgos proporcionales.
Función de verosimilitud parcial.
Inferencia en el modelo de Cox
Residuos en un modelo de Cox
Validación y diagnóstico del modelo de Cox.

Dedicación:

30h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 20h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se realizará a partir de los siguientes elementos:

- * Entrega de problemas a lo largo del cuatrimestre (3 colecciones) (25%)
- * Práctica con datos reales (25%)
- * Examen final (50%)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se informará en Atenea al inicio de curso de las fechas de las pruebas puntuables

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Klein, John P.; Moeschberger, Melvin L. Survival analysis : techniques for censored and truncated data [en línea]. 2nd ed. Springer, 2003 [Consulta: 05/07/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b97377>. ISBN 978038795399.
- Collett, D. Modelling survival data in medical research. 2nd ed. Chapman & Hall, 2003. ISBN 1584883251.
- Kleinbaum, David; Klein, Mitchel. Survival analysis : a self-learning text. 3rd ed. Springer, 2012. ISBN 9781441966.
- Lee, E.T.; Wang, J.W. Statistical methods for survival data analysis [en línea]. 4th. Wiley, 2003 [Consulta: 27/05/2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/0471458546>. ISBN 9781118095027.
- Smith, Peter J. Analysis of failure and survival data. Chapman and Hall, 2002. ISBN 1584880759.

Complementaria:

- Anderson, Stewart. Biostatistics : a computing approach. Boca Raton: CRC Press, cop. 2012. ISBN 9781584888345.
- Cox, D. R.; Oakes, D. Analysis of survival data. Chapman and Hall, 1984. ISBN 041224490X.
- Kalbfleisch, John D.; Prentice, R.L. The Statistical analysis of failure time data. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2002. ISBN 047136357X.
- Klein, John P. Handbook of survival analysis [en línea]. Boca Raton: Taylor and Francis, cop. 2014 [Consulta: 05/07/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1563126>. ISBN 9781466555662.
- Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2nd ed. 2003. ISBN 978-0471372158.
- O'Quigley, John. Proportional hazards regression [en línea]. New York, NY: Springer New York, 2008 [Consulta: 05/07/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-68639-4>. ISBN 9780387686394.