Máster en Técnicas Estadísticas

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

Nombre de la materia: **Análisis de Supervivencia**

Número de créditos ECTS: 5

Curso académico: 2019/2020

Profesorado: Jacobo de Uña Álvarez (coordinador, 2.5 ECTS),

María del Carmen Iglesias Pérez (2.5 ECTS)

OBJETIVOS DE LA MATERIA

En esta materia se introducen y estudian los conceptos y métodos clave del Análisis de Supervivencia: función de supervivencia, función de riesgo, tiempo medio residual de vida, método Kaplan-Meier, modelo de Cox, modelo de tiempo de fallo acelerado, riesgos competitivos, datos censurados y truncados. Los objetivos a alcanzar como resultado del aprendizaje son, de acuerdo con la memoria del título:

- Conocer las principales técnicas y modelos propios de Análisis de Supervivencia.
- Saber analizar datos sesgados y censurados.
- Conocer y saber aplicar e interpretar los modelos de regresión con respuesta censurada.
- Ser capaz de presentar los resultados de las técnicas del análisis de supervivencia en entornos académicos y/o profesionales del ámbito biosanitario.

CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Introducción al Análisis de Supervivencia.

   Introducción histórica. Ejemplos. Bases de datos. Tipos de censura. Función de supervivencia. Función de riesgo. Modelos paramétricos notables.

2. Análisis de datos censurados: una y varias muestras

Modelo general de censura aleatoria. Función de verosimilitud. Métodos no paramétricos: estimación Kaplan-Meier, fórmula de Greenwood, estimador Nelson-Aalen. Métodos paramétricos: máxima verosimilitud. *Plots* de ajuste. Problemas de dos o más muestras: test log-rank.

3. Regresión con respuesta censurada I: modelo de Cox (riesgos proporcionales)

Estimación de las componentes del modelo. Estimador de Breslow. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Estratificación. Covariables dependientes del tiempo.

4. Regresión con respuesta censurada II: modelo de tiempo de fallo acelerado

Estimación de las componentes del modelo. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Ajuste por mínimos cuadrados.

5. Modelo de riesgos competitivos

Eventos competitivos. Riesgos de causa específica (intensidades de transición). Funciones de incidencia acumulada y funciones de subdistribución. Estimación no paramétrica. Regresión: modelo de riesgos de causa específica proporcionales; modelo de riesgos de subdistribución proporcionales.

6. Truncamiento aleatorio

Truncamiento aleatorio por la izquierda. Sesgo por longitud. Análisis de datos truncados por la izquierda y censurados por la derecha: una y varias muestras, regresión, eventos competitivos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Beyersmann, J., Allignol, A. y Schumacher, M. (2012). Competing Risks and Multistate Models with R. Springer.

Cox, D.R. y Oakes, D. (1984). Analysis of Survival Data. Chapman & Hall.

Fleming, T.R. y Harrington, D.P. (1981). Counting processes and survival analysis. Wiley, New York.

Hougaard, P. (2000). Analysis of multivariate survival data. Springer, New-York.

Kalbfleisch, J.D. y Prentice, R.L. (1980). The Statistical Analysis of Failure Time Data. Wiley.

Klein, J.P. y Moeschberger, M.L. (1997, 2003). Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data. Springer.

Kleinbaum, D. G., y Klein, M. (2010). Survival Analysis. A Self-Learning Text, Third Edition. New York: Springer.

Lancaster, T. (1990). The Econometric Analysis of Transition Data. Cambridge University Press.

Lawless, J.F. (1982, 2002). Statistical Models and Methods for Lifetime Data. Wiley.

Moore, D. F. (2016). Applied Survival Analysis using R. New York, NY: Springer.

Therneau, TM y Grambsch M (2000) Modeling Survival data. Extending the Cox Model. Springer.

COMPETENCIAS

En esta materia se trabajan las competencias básicas, generales y transversales recogidas en la memoria del título. Se indican a continuación cuáles son las competencias específicas, que se potencian en esta materia:

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos “en la nube".

METODOLOGÍA DOCENTE

En esta materia la principal herramienta para la docencia es la lección magistral. En la lección magistral se explican -e ilustran en base a ejemplos- los conceptos y métodos clave y se resuelven ejercicios que inciden en los contenidos más relevantes. La asistencia a estas sesiones expositivas es obligatoria.

Durante la lección magistral se resuelven ejercicios y ejemplos de tipo conceptual, teórico o metodológico. Para ello es necesario que el aula esté dotada de pizarra, ya sea física o digital. También se resuelven casos prácticos con el software R, por lo que es recomendable que el alumno disponga de un ordenador.

Durante las sesiones expositivas se proponen ejercicios para el trabajo autónomo del alumno - fuera del aula. La resolución de estos ejercicios es fundamental para la autoevaluación de conocimientos y habilidades. Se ofrece asistencia tutorial para la resolución de las dudas surgidas en el proceso. Las tutorías sirven asimismo para resolver dudas relativas a los trabajos de evaluación continua (ver Criterios y Métodos de Evaluación).

CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

La evaluación incluye la realización de trabajos y pruebas escritas, los cuales permitirán evaluar las competencias recogidas en la memoria del título –básicas y generales, transversales y específicas: CB6-CB10, CG1-CG5, CT1-CT5 y E1-E6, E8, E10.

En particular, se espera que los trabajos sirvan para evaluar la soltura del alumno en el uso de distintas librerías del software R orientadas al análisis de datos de supervivencia, y su capacidad para interpretar críticamente los resultados obtenidos.

Los trabajos supondrán el 40% de la nota final. Las pruebas escritas supondrán el 60% de la nota final.

TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA

Cada crédito ECTS se traduce en 7 horas de presencialidad (lección magistral), sumando un total de 35 horas. Las horas de estudio y de trabajo personal del alumno –incluyendo la realización de trabajos- se cifra en 90 horas, resultando un total de dedicación de 125 horas (25 horas por ECTS).

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA

Se recomienda la consulta frecuente de los manuales en la bibliografía. Es fundamental el trabajo continuo para una motivación adecuada y una asimilación correcta de los contenidos.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Bibliografía y apuntes de clase. Librerías y manuales del software libre R.