



Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Programa de Posgrado en Estadística

SP-1637 Análisis de Supervivencia

INFORMACIÓN GENERAL

Plan de estudios al que pertenece el curso:	730501 Maestría Académica en Estadística y 730506 Maestría Profesional en Estadística
Tipo de curso:	Optativo para la Maestría Académica en Estadística y Obligatorio Maestría Profesional en Estadística
Modalidad:	Teórico
Número de créditos:	4 créditos
Horas presenciales:	4 horas semanales
Horario:	<i>Martes 17:00-20:50</i>
Aula:	<i>Modalidad Alto Virtual</i>
Horas de atención de estudiantes:	2 horas semanales (<i>En línea, L y M: 18:00 a 19:00pm</i>) (Se solicita a los estudiantes interesados en horas de consulta virtual comunicarse con el profesor por Whatsapp para empezar la sesión). Si el estudiante requiere horas de consulta presenciales, el profesor también estará disponible en su oficina de la Escuela de Estadística.
Requisitos:	No tiene
Correquisitos:	No tiene
Ciclo lectivo:	<i>II-2023</i>
Profesor:	<i>Gilbert Brenes Camacho, PhD.</i>



PROGRAMA

Justificación

El estudio de eventos que involucran un elemento de tiempo tiene una larga e importante historia en la investigación y la práctica de la estadística. En este curso se estudian los conceptos y métodos para analizar datos de tiempo de sobre-vida, obtenidos del seguimiento de individuos o procesos hasta que ocurra el evento o su pérdida. Se presentarán las técnicas para ajustar modelos de regresión a datos relacionados con el tiempo de ocurrencia de un evento. Se da un énfasis especial al proceso de modelado de los datos y a la interpretación de los resultados, tomando en cuenta la naturaleza de los datos incompletos o censurados. Se supone el dominio de los modelos lineales y sus diagnósticos, así como los conceptos de regresión logística.

Objetivo general

Familiarizar al estudiante con la teoría y las aplicaciones del análisis de sobrevida, en diversos campos

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Conocer las bases de la teoría del análisis de sobrevida.
2. Aplicar los diferentes métodos de análisis de sobrevida y reconocer sus ventajas y desventajas: técnicas no-paramétricas, semiparamétricas y paramétricas.
3. Estimar modelos de análisis de sobrevida en los que se cumplan sus supuestos.
4. Diseñar un estudio en el que se utilice el análisis de sobrevida.
5. Llevar a cabo el análisis completo de un conjunto de datos reales y complejos.

Descripción del curso

Tema I.

Introducción al análisis de sobrevivencia. Conceptos básicos. Repaso de la tabla de vida. Medidas descriptivas. Estimación de la función de supervivencia (Kaplan-Meier). Uso de la función de supervivencia. Comparación de funciones de supervivencia. Prueba de log-rank.

Tema II.

MODELOS DE RIESGOS PROPORCIONALES DE COX. Modelos de regresión semi-paramétricos. Definición de la función de verosimilitud parcial. Ajuste del modelo de riesgos proporcionales.



Estimación de la función de sobrevivida para el modelo de riesgos proporcionales. Cálculo de la razón de riesgo (HR).

Covariables en escala nominal. Covariables en escala continua. Modelos de múltiples covariables. Interpretación y uso de la función de supervivencia ajustando para covariables. Intervalos de confianza para la función de supervivencia ajustando para covariables.

Tema III.

EVALUACIÓN DEL MODELO DE RIESGOS PROPORCIONALES. Residuales. Métodos gráficos para evaluar el supuesto de riesgos proporcionales. Identificación de puntos de influencia y sujetos con ajuste inadecuado. Pruebas y medidas de bondad de ajuste global.

Tema IV.

COVARIABLES QUE CAMBIAN CON EL TIEMPO.

Definición de variables que cambian con el tiempo. El modelo de Cox extendido. Fórmula para la razón de riesgo en el modelo de Cox extendido. Evaluación del supuesto de variables que no dependen del tiempo.

Tema V.

MODELOS PARAMÉTRICOS DE SUPERVIVENCIA.

Ventajas y desventajas comparado con el modelo semi-paramétrico. Tipos de distribuciones para análisis de supervivencia. Selección de modelos vía BIC y AIC. Estimación de tiempos medios y percentiles del tiempo a partir de una ecuación paramétrica.

Tema VI.

CASOS PARTICULARES:

Modelo de Cox estratificado. Modelos multiestado: modelos de riesgos en competencia y modelos de riesgos recurrentes. Modelos de fracción de cura.

Metodología

La modalidad del curso es alta virtual. Esto implica que se turnarán tres clases virtuales y una presencial cada mes del semestre. Se espera que los estudiantes puedan traer su propia computadora portátil si fuera necesario. La persona docente combinará presentaciones magistrales de aspectos teóricos, la solución de casos con códigos en R, y práctica de ejemplos que los estudiantes deberán resolver.

El curso empezará repasando modelos no paramétricos de supervivencia, para pasar al modelo semiparamétrico de riesgos proporcionales de Cox. Se contará con un repaso de la tabla de vida demográfica como la representación de un análisis de sobrevivida. El curso comparará el modelo de riesgos proporcionales de Cox con los modelos paramétricos.



Si se realizan laboratorios evaluados en las sesiones presenciales y hay personas que no pueden asistir a la clase, la persona estudiante deberá entregar la evaluación a más tardar un día hábil después de finalizada la clase.

Parte de la sesión en clase se utilizará para introducir teóricamente los conceptos y para hacer cálculos con R y a mano, por lo que se requiere que los estudiantes traigan calculadora científica todos los días a clases.

Se espera que los estudiantes presenten una monografía de investigación al terminar el curso, y la expongan. En esa monografía deberán presentar una aplicación de un modelo de análisis de supervivencia en formato de modelo lineal, con variables independientes, o bien una simulación para analizar conceptos teóricos.

Cronograma

I(3), II(4), III(3), IV(4). Exámenes y presentaciones (2). El número de semanas de cada tema (entre paréntesis) es un valor estimado.

Bibliografía

Klein, J.P. & M.L. Moeschberger (2003). Survival Analysis. Springer-Verlag.

Kleinbaum, D.G. & M. Klein (2005). Survival Analysis: A Self-Learning Text. 2a. ed. N.Y.: Springer.

Allison, Paul D. (1984). Event History Analysis. Regression for Longitudinal Event Data. Sage Publications, Inc. Quantitative Applications in the Social Sciences. Vol. 46.

Breslow, N.E. & N.E. Day (1987). Statistical Methods in Cancer Research. Volume II. Oxford University Press.

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

Cox, D.R. (1972). Regression Models and Life Tables. J.Roy.Stat.Soc, B, 34: 187-220.

Elandt-Johnson, R.C. & N.L. Johnson (1980). Survival Models and Data Analysis. John Wiley & Sons.

Hosmer, D.W. & S. Lemeshow (1999). Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data. John Wiley & Sons.

Kalbfleisch, J.D. & R.L Prentice (1980). The Statistical Analysis of Failure Time Data. N.Y. John Wiley.



Evaluación

TOTAL	100%
Examen Parcial (Temas I, II, III y IV)	25%
Tareas (tareas pueden ser individuales o en parejas), trabajos en clase, laboratorios evaluados y quices sólo pueden ser individuales)	50%
Trabajo final escrito	20%
Exposición Trabajo final	5%