

# Modelos de Supervivencia y de Series de Tiempo - Estadística III

Lizabeth Naranjo Albarrán

## Temario

### 1 Análisis de supervivencia

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Características de los datos de supervivencia.
  - 1.2.1 Tiempo de falla o supervivencia.
  - 1.2.2 Censura.
  - 1.2.3 Tipos de censura.
    - Censura tipo I.
    - Censura tipo II.
    - Censura aleatoria.
    - Censura por la derecha.
    - Censura por la izquierda.
    - Censura por intervalo.
- 1.3 Funciones involucradas en el análisis de supervivencia.
  - 1.3.1 Función de supervivencia.
  - 1.3.2 Función de riesgo.
  - 1.3.3 Función de riesgo acumulado.
  - 1.3.4 Función de vida media residual.
- 1.4 Relaciones entre las funciones para el análisis de supervivencia.
  - 1.4.1 Caso continuo.
  - 1.4.2 Caso discreto.
- 1.5 Métodos no paramétricos para el análisis de supervivencia.
  - 1.5.1 Tabla de vida.
  - 1.5.2 Tabla de vida modificada.
  - 1.5.3 Estimador Kaplan y Meier (K-M) de la función de supervivencia.
  - 1.5.4 Uso del estimador K-M para proponer un modelo paramétrico.
  - 1.5.5 Estimador Nelson y Aalen de la función de riesgo acumulado.

- 1.6 Modelos paramétricos de uso común y su estimación.
  - 1.6.1 La verosimilitud para los distintos tipos de censura.
  - 1.6.2 El modelo exponencial y su estimación.
  - 1.6.3 Estimación del modelo Weibull.
  - 1.6.4 Estimación del modelo Log-Normal.
  - 1.6.5 Estimación del modelo Gamma.
  - 1.6.6 Estimación de otros modelos.
- 1.7 Comparación de poblaciones mediante procesos no paramétricos.
  - 1.7.1 Introducción.
  - 1.7.2 Prueba Log-Rank.
  - 1.7.3 Prueba Wilcoxon.
- 1.8 Modelos con covariables.
  - 1.8.1 Introducción a diversos modelos con covariables.
  - 1.8.2 El modelo de Cox de riesgos proporcionales.
  - 1.8.3 Ajuste del modelo de riesgos proporcionales.
  - 1.8.4 Interpretación de los parámetros.
  - 1.8.5 Verificación del supuesto de riesgos proporcionales.
  - 1.8.6 Bondad de ajuste del modelo.
  - 1.8.7 Diagnóstico del modelo.
  - 1.8.8 Extensión del modelo de riesgos proporcionales.
  - 1.8.9 Covariables dependientes del tiempo.
- 1.9 Introducción a los modelos multi-estados.

### 2. Series de Tiempo

- 2.1 Introducción al análisis de series de tiempo.
  - 2.1.1 Ejemplos.

- 2.1.2 Objetivos del análisis de series de tiempo.
- 2.1.3 Series de tiempo vistas como procesos estocásticos.
- 2.1.4 Uso de polinomios y operadores de retraso.
- 2.1.5 Procesos estocásticos lineales.
- 2.2 Tendencia y estacionalidad.
  - 2.2.1 Gráficos con respecto al tiempo.
  - 2.2.2 Transformaciones.
  - 2.2.3 Análisis de series que tienen una tendencia.
  - 2.2.4 Autocorrelación.
  - 2.2.5 El correlograma.
  - 2.2.6 Interpretación del correlograma.
  - 2.2.7 Otras pruebas de aleatoriedad.
- 2.3 Modelos para series de tiempo univariadas.
  - 2.3.1 Modelos autorregresivos (AR).
  - 2.3.2 Modelos de promedios móviles (MA).
  - 2.3.3 Modelos ARMA.
  - 2.3.4 Modelos ARIMA.
- 2.4 Construcción de modelos para series de tiempo univariadas.
  - 2.4.1 Identificación.
  - 2.4.2 Estimación.
  - 2.4.3 Verificación.
- 2.5 Pronóstico con modelos ARIMA.
- 2.6 Otros modelos de series de tiempo.

## Bibliografía

- [1] P. J. Brockwell and R. A. Davis. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Springer-Verlag, 2nd edition, 2002.
- [2] C. Chatfield. *The Analysis of Time Series*. Chapman and Hall, 6th edition, 2003.
- [3] D. Collet. *Modelling Survival Data in Medical Research*. Chapman-Hall, 2003.
- [4] D.R. Cox and D. Oakes. *Analysis of Survival Data*. Chapman and Hall, 1984.
- [5] R.C. Elandt-Johnson and N.L. Johnson. *Survival Models and Data Analysis*. John Wiley & Sons, 1999.
- [6] J. D. Kalbfleisch and R. L. Prentice. *The Statistical Analysis of Failure Time Data*. John Wiley, 2nd edition, 2002.
- [7] D. Kleinbaum and M. Klein. *Survival Analysis. A Self-Learning Text*. Springer, 2005.
- [8] J. Lawless. *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*. John Wiley & Sons, 2nd edition, 2002.
- [9] D. Montgomery, C. L. Jennings, and M. KulaHCI. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Wiley, 2nd edition, 2015.
- [10] R. H. Shumway and D. S. Stoffer. *Time Series Analysis and Its Applications With R Examples*. Springer, 2nd edition, 2006.

## Evaluación

- Calificación:
  - Tareas 20% (2 ó más evaluaciones)
  - Exámenes 50% (2 ó más evaluaciones)
  - Proyecto y exposición 30% (2 trabajos)
- No hay reposición.
- Es necesario aprobar cada examen para obtener un promedio aprobatorio.
- En caso de reprobar algún examen, se tendrá que presentar examen final.