

Series de Tiempo

José Manuel Paz y Miño
jose.pazymino@ucu.edu.uy

Escuela de Invierno en Métodos y Análisis de Datos
Universidad Católica del Uruguay - Julio 2022

Descripción del Curso

El propósito de este curso es presentar herramientas estadísticas que permitan caracterizar procesos sociales ocurrientes en el tiempo. El objetivo es balancear el adecuado entendimiento de las herramientas y también su aplicación e interpretación mediante la replicación de investigaciones provenientes de distintas ciencias sociales. En particular, el curso comprende análisis univariado y multivariado, no estacionariedad, análisis de relaciones de largo plazo (cointegración y modelos de corrección de errores) y desarrollos recientes como modelos no lineales, uso de *machine learning* en series de tiempo e inferencia causal en series de tiempo. Con estos temas, se busca que el estudiante tenga una visión actualizada de las herramientas y sea capaz de realizar trabajo independiente.

Organización

El curso se extenderá cinco días y cada día contará con un componente de instrucción en clase y un componente en el laboratorio. En el curso utilizaremos el software gratuito y de código abierto R.

Requisitos

Se espera que los estudiantes cuenten con cursos previos de estadística (inferencia estadística) y econometría (modelo de regresión lineal). En las sesiones de laboratorio se usará R, cuyo manejo previo no es requisito para tomar el curso.

Textos

El curso estará basado principalmente en notas de clases. También usaremos como apoyo las siguientes referencias: Hamilton (1994), Lütkepohl (2013), Kim *et al.* (1999), Franses *et al.* (2000) y Brodersen *et al.* (2015).

Contenido

1. Modelos univariados lineales: procesos estacionarios.
 - (a) Filtros: Descomposición ciclo, tendencia, estacionalidad.
 - (b) Modelos ARMA.
2. Modelos univariados lineales: procesos no estacionarios.
 - (a) ARIMA.
 - (b) Raíces unitarias.
 - (c) Quiebre estructural.
3. Modelos multivariados lineales: procesos estacionarios.
 - (a) VAR
 - (b) Descomposición de varianza, descomposición histórica, función de impulso-respuesta.
4. Modelos multivariados lineales: procesos no estacionarios.
 - (a) Cointegración.
 - (b) Modelo de corrección de errores.
5. Otros temas.
 - (a) Modelos no lineales: i) modelos de cambios markovianos y ii) autorregresivos de transición suave.
 - (b) *Machine learning* y series de tiempo.
 - (c) Inferencia causal con modelos bayesianos estructurales.

Referencias

- BRODERSEN, K. H., GALLUSSER, F., KOEHLER, J., REMY, N. and SCOTT, S. L. (2015). Inferring causal impact using bayesian structural time-series models. *Annals of Applied Statistics*, **9**, 247–274.
- FRANSES, P. H., VAN DIJK, D. *et al.* (2000). *Non-linear time series models in empirical finance*. Cambridge university press.
- HAMILTON, J. D. (1994). *Time series analysis*. Princeton New Jersey.
- KIM, C.-J., NELSON, C. R. *et al.* (1999). State-space models with regime switching: classical and gibbs-sampling approaches with applications. *MIT Press Books*.
- LÜTKEPOHL, H. (2013). *Introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.