



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
OFRECIIMIENTOS DE CURSOS ELECTIVOS 202310

Nivel del Curso* 4: posgrado <input checked="" type="checkbox"/> 3: final de carrera <input checked="" type="checkbox"/> 2: mitad de carrera <input type="checkbox"/> 1: inicio de carrera <input type="checkbox"/>	Nombre completo del curso en español: Análisis de series de tiempo
	Nombre completo del curso en inglés: Time Series Analysis
	Nombre abreviado en español (Máx. 30 caracteres contando espacios) Series de tiempo
	Profesor: Juan David Barrera Cano
	Descripción del curso en español: Este curso es una introducción al análisis de series de tiempo y sus aplicaciones a problemas de modelamiento y de predicción basados en datos con índices temporales. El curso pretende presentar una introducción rigurosa a las técnicas de inferencia basadas en el uso de procesos autorregresivos y de media móvil (procesos “ARMA”) y, tentativamente, a las técnicas de inferencia basadas en el estudio del dominio espectral. El curso está recomendado especialmente a quienes desean una introducción matemáticamente precisa a estos tópicos que son ampliamente usados en las aplicaciones (econometría, análisis de señales, sismología, etc.).
Descripción del curso en inglés: This course is an introduction to the analysis of time series, and to their applications to problems of modelling and prediction based on data collected in time. The course has the aim of presenting a rigorous introduction to the inference techniques that are based on the use of ARMA processes and, if appropriate, to those based on the study of the spectral domain. It is specially recommended for those who wish a mathematically precise introduction to this theory and its techniques, which are widely used in applications (econometrics, signal analysis, seismology, and others).	
Prerrequisitos: Algebra lineal Estadística matemática	



Probabilidad (básica)

Objetivos:

Entender el concepto de estacionariedad y sus derivados (función de autorregresión, proyecciones, función de densidad espectral, representación espectral).

Entender las conexiones con la teoría de espacios de Hilbert (ortogonalidad, mejores predicciones lineales y en L₂, expansiones en series de Fourier).

Motivar y estudiar los procesos autorregresivos y de media móvil (ARMA processes).

Introducir técnicas clásicas para la predicción de procesos estacionarios (predicciones recursivas, el caso gaussiano y sus cotas, predicciones en el dominio de frecuencia) y para la estimación de sus parámetros en los casos ARMA y afines (ecuaciones de Yule-Walker, algoritmo de Durbin-Levinson, etc.)

Contenido:

Procesos estacionarios (estacionariedad débil y estricta, estimación y eliminación de tendencias, función de autocovarianza). Espacios de Hilbert en el contexto de series de tiempo (proyecciones, regresión lineal, convergencia en L₂, series de Fourier). Procesos ARMA estacionarios (definiciones, funciones de autocovariancia y de autocorrelación parcial).

(tentativo) Representación espectral (teorema de Herglotz, descomposición espectral de procesos estacionarios, la densidad espectral y el caso ARMA). Predicción de procesos estacionarios (métodos recursivos para predicción lineal, el caso ARMA causal). Estimaciones de la media y la función de autocovarianza. Estimaciones para procesos ARMA. **(Si el tiempo permite)** modelación y predicción mediante procesos ARIMA.

Forma de Evaluación:

(tentativa) 6 tareas (50%). 1-2 proyectos de simulación (20-30%). Examen final escrito (20-30%)

Bibliografía

Principal:

Brockwell, P.J and Davis, R.A. *Time series. Theory and methods.* 2009. Springer

Secundaria:

Brockwell, P.J. and Davis, R.A. *Introduction to Time Series and Forecasting.* 2002. Springer.

Hamilton, J. *Times Series Analysis.* 1994. Princeton University Press.



(para la perspectiva espectral) Brillinger, D. *Time Series. Data Analysis and Theory*. 2001.
SIAM

***Si el curso tiene código 3 y 4, por favor explique las diferencias en cuanto a contenido y formas de evaluación.**