

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**OFRECIMIENTOS DE CURSOS ELECTIVOS 202310**

<b>Nivel del Curso*</b>  4: posgrado            _X_ 3: final de carrera   _X_ 2: mitad de carrera   __ 1: inicio de carrera   __	<b>Nombre completo del curso en español:</b>  Análisis de series de tiempo
	<b>Nombre completo del curso en inglés:</b>  Time Series Analysis
	<b>Nombre abreviado en español (Máx. 30 caracteres contando espacios)</b>  Series de tiempo
	<b>Profesor:</b>  Juan David Barrera Cano
	<b>Descripción del curso en español:</b>  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.).
<b>Descripción del curso en inglés:</b>  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).	
<b>Prerrequisitos:</b>  Algebra lineal  Estadística matemática	

Formato Ofrecimiento de Cursos  
202310

## Probabilidad (básica)

### Objetivos:

Entender el concepto de estacionaridad 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  $L_2$ , 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 (estacionaridad 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  $L_2$ , series de Fourier). Procesos ARMA estacionarios (definiciones, funciones de autocovarianza 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.



Universidad de  
**los Andes**  
Facultad de Ciencias

(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.**