

MICROCURRÍCULO PARA EL DOCUMENTO MAESTRO DE LA MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS APLICADAS
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA
UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

Nombre de la Asignatura:	ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES
Número de Créditos:	4 créditos
Horas de Clase Semanales:	3 horas dictadas en 2 sesiones de 1,5 horas
Requisitos:	Métodos de Análisis de Datos ó Procesos Aleatorios <i>(una de estas materias aprobadas)</i>

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Análisis de Series Temporales es una materia complementaria de la Maestría en Matemáticas Aplicadas de la Universidad Sergio Arboleda dedicada al estudio de datos y señales con estructura temporal como tendencias, estacionalidades y otras componentes periódicas y transicionales, encontradas en estudios y contextos de comercio, economía, organización industrial, entre otros.

Las series temporales aparecen de forma recurrente en ciencias naturales, ciencias experimentales, tecnología, ciencias de la administración, economía, comercio y organización industrial entre otras áreas del conocimiento, su análisis sistemático permite comprender fenómenos intrínsecos de los procesos que las generan, por ejemplo proporcionan información sustancial sobre el medio ambiente cuando corresponden a datos climatológicos o atmosféricos.

El curso de Análisis de Series Temporales extiende el estudio metodológico de datos y de minería de datos, que se hace en la materia llamada Métodos de Análisis de Datos, de

esta forma enriquece el programa de la maestría con un eje temático especializado en el estudio de datos y analítica de datos como propósito central de formación en el programa. Además capacita al estudiante en técnicas relevantes de pronósticos y simulación de amplio uso en actividades científicas, académicas y profesionales.

2. COMPETENCIAS BRINDADAS POR LA ASIGNATURA

Una vez el estudiante ha seguido el curso de Métodos de Análisis de Datos, debe enfrentarse al estudio sistemático de los datos recopilados de series temporales, sobre los cuales debe poder determinar con rigor su estacionariedad, sus tendencias, sus componentes periódicas, sus funciones de autocovarianza, sus estacionalidades, su periodograma y variograma, sus componentes frecuenciales a través de las aplicaciones del análisis de Fourier.

En este curso el estudiante debe saber comprender los elementos conceptuales de los diferentes modelos de series temporales como son los modelos ARMA, los modelos ARIMA, los modelos ARCH y los modelos GARCH entre otras familias de modelos de series temporales, así como sus fundamentos teóricos y conceptuales, sus alcances, sus campos de aplicación, además de los elementos y técnicas propias en el manejo de sus datos y la elaboración de proyecciones y pronósticos. En estas tareas con apoyo de herramientas informáticas comerciales de amplio uso en economía y administración.

3. CONTENIDO PROGRAMÁTICO – SYLLABUS –

- Series temporales en ciencias naturales y medio ambiente.
- Series temporales en administración, comercio, finanzas y economía.
- Series estacionarias, tendencias y estacionalidades.
- Análisis armónico, descomposición espectral y componentes periódicos.
- Componentes no lineales y heteroscedasticidad.
- Función de autocovarianza.

- Estimación y regresiones para series temporales.
- Modelos ARMA.
- Predicción de procesos estacionarios.
- Teorema de descomposición de Wold.
- Suavizamiento exponencial.
- Autocorrelación y autocorrelación parcial.
- Modelos ARIMA.
- Predicción de procesos ARIMA.
- Modelos no lineales tipo ARCH.
- Pronósticos de modelos ARCH.
- Análisis frecuencial, análisis espectral y filtrado de series temporales.
- Filtros lineales, filtrado óptimo y técnicas de multiresolución.
- Periodogramas y transformada finita de Fourier. Prueba de la raíz unitaria.
- Estimación espectral no paramétrica.
- Modelos GARCH.
- Vinculación con procesos estocásticos y martingalas.
- Aplicaciones a las finanzas: interés, volatilidad, otras.
- Aplicaciones y vínculos con la econometría.
- Técnicas generales de pronósticos y paquetes informáticos.
- Introducción y conexiones con la econometría.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Time Series Analysis, With Applications in R, Cryer, Jonathan D., Chan, Kung-Sik, Springer Verlag, 2008.
- Introduction to Modern Time Series Analysis, Kirchgässner, G., Wolters, J., Hassler, U., Springer Verlag, 2013.
- Introductory Time Series with R, Cowpertwait, Paul S.P., Metcalfe, Andrew V, Springer Verlag, 2009.
- Time Series Analysis and Forecasting by Example, Søren Bisgaard & Murat Kulahci,

Wiley, 2011.

- Time Series: Modeling, Computation, and Inference, Raquel Prado, Mike West, CRC Press, 2010.
- Nonlinear Time Series: Theory, Methods and Applications with R Examples, Randal Douc, Eric Moulines, David Stoffer, CRC Press, 2014.
- Applied Time Series Analysis with R, Wayne A. Woodward, Henry L. Gray, Alan C. Elliott, CRC Press, 2016.
- Time Series Models for Business and Economic Forecasting, Franses, Philip Hans, Dijk, Dick van, Opschoor, Ann, Cambridge University Press, 2014.
- The Econometric Modelling of Financial Time Series, Mills, Terence C., Cambridge University Press, 2011.
- Time Series Analysis, Wilfredo Palma, Wiley, 2016.
- Introduction to Time Series and Forecasting, Brockwell, Peter J., Davis, Richard , Springer Verlag, 2016.
- Time Series Econometrics, Neusser, Klaus, Springer Verlag, 2016.
- Time Series Analysis and Its Applications, With R Examples, Shumway, Robert H., Stoffer, David S., Springer Verlag, 2011.

5. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Como materia complementaria de postgrado el estudiante recibirá clases en dos sesiones de 1,5 horas por semana, dictadas en forma magistral por profesores investigadores expertos asociados al programa, para las cuales el estudiante deberá realizar lecturas rigurosas programadas, preparar temas y enfrentarse a ejercicios y problemas retadores propios del estudio de las matemáticas, con una muy alta componente de disciplina y autonomía por parte del estudiante como es propio del estudio de las matemáticas y las ciencias exactas. Se pondrá especial atención al dominio de la bibliografía la cual es bastante extensa, con diferentes niveles de dificultad y dentro de la cual el estudiante deberá desarrollar las actividades de la materia. Incluye un proyecto de aplicación con ayudas computacionales que permiten

la aplicación de los temas aprendidos en la materia.

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La materia se evalúa en tres pruebas parciales con un valor de un 25% de la nota de la materia cada una, en las cuales la evaluación es de carácter individual orientada a ejercicios y problemas sin ayudas escritas ni electrónicas. Se pone un gran énfasis en la autonomía del estudiante para manejar los temas y conceptos de la materia.

Incluye un proyecto de aplicación con ayudas computacionales con un valor de un 25% de la materia. El proyecto es de carácter individual, orientado por el profesor, cuya nota está basada en la defensa y sustentación de las actividades por parte del estudiante, resultados y conclusiones debidamente sustentados con los temas estudiados en la materia.