

# Instituto de Estadística

## Diplomado de Análisis de series de tiempo econométricas y financieras

Renata Abbott, Banco Central de Chile, Magister en Análisis Económico, Universidad de Chile

Natalia Bahamonde, PhD Universidad Paris Sud, Orsay, Francia, 2007

Marco Fernandez, Magister Estadística PUCV

Hamdi Raissi, PhD Universidad Lille, Francia, 2007

Camila Villegas, Magister Estadística PUCV

**Horas Cronológicas:** 51 horas.

**Software: R y JMulti.** Se incluye también 50USD de uso del servicio Elastic Cloud Computing (EC2) de Amazon Web Services (AWS) para Big Data aplicada a datos financieros. En la clase se entregará códigos listos para correr.

**Fechas:** 2, 4, 9, 11, 16, 23, 25, 30 de septiembre, 2, 7, 14, 16, 21, 23, 28 de octubre, 4, 6 de noviembre.

**Costo:** \$980.000 público general, ex estudiante o funcionario PUCV: \$790.000

## Temario

### Temas Básicos (4 horas)

1. Estadísticas descriptivas y visualización de las series de tiempo
2. Estacionariedad de segundo orden. Identificar y corregir fuentes de no estacionariedad
  - a. Heteroscedasticidad
  - b. Camino aleatorio
  - c. Estacionalidad
3. Técnicas de predicción.
  - a. Descomposición (multiplicativa, aditiva)
  - b. Suavización exponencial

### Temas Avanzados

#### A. Series de tiempo económicas de naturaleza no financiera

1. Modelamiento univariado de datos temporales a través de series de tiempo AR, MA y ARMA. (2,5 horas)
  - a. Autoregresivo (AR)
  - b. Media móvil (Moving average, MA)
  - c. ARMA
2. Una caja de herramientas para el modelamiento de datos temporales: (7 horas)
  - a. Identificación: Autocorrelaciones (ACF), Autocorrelaciones parciales (PACF), Criterios de información
  - b. Estimación: Menos Cuadrados Ordinarios (MCO), Máximo de verosimilitud
  - c. Diagnóstico
3. Modelos SARIMA (3 horas)
4. Predicción y estrategias de predicción (1,5 horas)
5. Herramientas avanzadas para el análisis de las series de tiempo: (3 horas)
  - a. Modelos de regresión con series de tiempo y regresión falsa. Tests ADF y PP.
  - b. Estimación MCG en regresión lineal
6. Modelos VAR y conceptos econométricos asociados: (6 horas)
  - a. Metodología Box-Jenkins
  - b. Causalidad y causalidad instantánea en el sentido de Granger
  - c. Funciones de respuestas impulsionales (Impulse response functions)
  - d. Descomposición de la varianza de la predicción (Forecast error variance decomposition)
  - e. Modelos VECM y cointegración.

## **B. Modelamiento de series de tiempo financieras y Medida de riesgo**

1. Hechos estilizados de las series de tiempo (1 hora)
  - a. Reagrupación de los valores extremos (Volatility clustering)
  - b. Leptocurticidad
  - c. Asimetría
2. Modelos GARCH y extensiones (1 hora)
3. Detección de la naturaleza financiera de datos dependientes (1 hora)
4. Modelos GARCH y R. Estudio y evaluación de Paquetes. Métodos Monte Carlo para evaluación de modelos y herramientas. (6 horas)

5. Como manejar la correlación temporal en presencia de efectos financieros. Bootstrap por bloques. (3 horas)
6. Medidas de riesgos en finanza: (9 horas)
  - a. Coherencia de las medidas de riesgo y sus críticas
  - b. Valor en Riesgo (Value-at-Risk, VaR), VaR condicional
  - c. Expected Shortfall (ES)
  - d. Técnicas bootstrap y Monte Carlo para mediciones de riesgos a horizonte más grande que uno
  - e. Backtesting de las medidas de riesgo
7. Big data aplicada a la finanza: (3 horas)
  - a. Introducción al uso de Elastic Cloud Computing (EC2) de AWS Amazon.
  - b. Calculo en paralelo de alto nivel con instancias AWS

**C. Tópicos adicionales** (fijados por los docentes según evaluación de la comprensión de los contenidos)

### **Bibliografía:**

1. Brockwell, P. J., R. A. Davis, Introduction to time series and forecasting. Springer, 2002.
2. Shumway, R. H., D. S. Stoffer, Time series analysis and its applications with R examples. Springer, 2006.
3. Hamilton, J. D, Time series analysis. Princeton University Press, 1994.
4. Lütkepohl, H., M., Kräzig, Applied time series analysis. Cambridge, 2004.
5. Francq, C., J.-M., Zakoïan, GARCH models: Structure, Statistical Inference and Finance, 2010.