

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

APROBADO EN EL CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS. ACTA 2016-II-02 DEL 1 DE AGOSTO DE 2016
--

**PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS VERSIÓN 7**

<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	<b>SERIES DE TIEMPO</b>
<b>PROFESOR</b>	Coordinador Núcleo Curricular Finanzas : Diana Sirley Tabares Higueta

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Código de la materia</b>	1501842
<b>Semestre</b>	VIII
<b>Horas teóricas semanales</b>	4
<b>Horas teóricas semestrales</b>	64
<b>No. de Créditos</b>	3
<b>Horas de clase por semestre</b>	64
<b>Campo de formación</b>	Profesional
<b>Validable</b>	SI
<b>Habilitable</b>	SI
<b>Clasificable</b>	NO
<b>Requisitos</b>	1501802 Finanzas Corporativas 1504109 Estadística II 1501790 Inglés IV
<b>Correquisitos</b>	NINGUNO
<b>Programa a los cuales se ofrece la materia</b>	Administración de Empresas

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

<b>Justificación:</b>	<p>En el curso se desarrollan técnicas de regresión lineal y series de tiempo aplicadas a la construcción de pronósticos y modelación financiera. En el caso de la regresión lineal se estiman modelos de demanda y se muestra como realizar pronósticos de la variable de interés (variable dependiente) cuando se dispone de información de otras variables (variables independientes). Además se presenta una forma de estimación inicial del modelo CAPM (Modelo de Valoración de activos de capital). En el caso de la modelación de series de tiempo, se aplica la técnica de construcción de modelos para la realización de pronósticos propuesta por Box y Jenkins (1976) bajo el supuesto de que la varianza del proceso que genera los datos es constante a través del tiempo, lo cual puede ser valido para muchas series de tiempo económicas de baja frecuencia como por ejemplo, ventas, gastos en publicidad, entre otras.</p> <p>En el caso de series de tiempo financieras, como por ejemplo retornos diarios de acciones, es difícil mantener el supuesto de que la varianza es constante a través del tiempo, por lo cual para su respectiva modelación se debe abandonar el supuesto de homoscedasticidad y recurrir a los modelos de varianza heteroscedastica propuestos inicialmente por Engle (1982) y Bollersved (1986) (Modelos GARCH y sus derivados). Dado que</p>
-----------------------	--

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

	<p>estos modelos dan la posibilidad de hacer pronósticos de la varianza del termino de error del modelo y por tanto de su desviación (una medida de riesgo) estos modelos tienen una gran aplicación en el calculo de la medida VaR y en el análisis de la variabilidad de los retornos de activos a través del tiempo.</p> <p>Hoy en día el cálculo de la medida VaR tiene una gran aplicación como herramienta de análisis y toma de decisiones. Por tal razón, es imperante aprender cómo aplicar las técnicas de los modelos heterocedásticos a su cálculo. Por supuesto, estos métodos se han enriquecido del avance de la investigación y la estadística computacional, por lo que cubrir de una manera completa, todo lo que existe sobre este tema es casi imposible. Así en cuanto, a esta última parte se refiere, lo que se pretende mostrar es más bien introductorio.</p> <p>Se presenta como estimar modelos de regresión con variables de series de tiempo y modelo ARIMA, bajo esquemas de varianzas heteroscedasticas, ya no por el método simple de mínimos cuadrados bajo el supuesto de varianza homoscedastica, sino por máxima verosimilitud bajo el esquema de una varianza que sigue un proceso GARCH o cualquiera de sus derivados.</p> <p>Así, la materia proporcionara una muy buena herramienta de análisis a los estudiantes que quieran incursionar en el sector financiero, realizando cálculos de valoración empresarial, presupuesto de capital y análisis de riesgo de mercados financieros.</p>
<b>Objetivo General:</b>	<p>Introducir los fundamentos básicos de Regresión Lineal y Series de Tiempo centrándose principalmente en: 1) Pronósticos, para su utilización en la parte de presupuestos y métodos de valoración como el de flujo de caja libre y 2) En el caso de mercados financieros, realizar aplicaciones a la modelación del riesgo de activos como acciones, Bonos y TES, para hacer cálculos de la medida VaR (Máxima pérdida pasible bajo condiciones normales de los mercados financieros). Es un curso que presenta resultados básicos sin hacer gran uso de demostraciones, haciendo gran énfasis en la aplicación de los métodos estadísticos. Se utiliza extensivamente el paquete estadístico R para todos los análisis. Dada la necesidad de estos métodos en los campos de administración financiera y en el análisis de mercados financieros, estos tienen hoy en día un uso extensivo por parte de muchas instituciones financieras. Por tal razón se espera que los alumnos encuentren una gran motivación por la materia.</p>
<b>Contenido resumido y objetivos específicos.</b>	<p><b>Parte I: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE.</b> (Referencia [1]). Planteamiento del modelo y sus supuestos. Estimaciones de mínimos cuadrados y máxima verosimilitud. Uso de variables Dummy, inferencia y predicción.</p> <p><b>Horas</b> 16 de clase magistral, 16 de trabajo fuera del aula, 8 de asesoría.</p>

	<p><b>PARTE II: VIOLACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL.</b></p> <p>Se analizan la naturaleza, detección y posible corrección del no cumplimiento de supuestos tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No Multicolinealidad</li> <li>2. Homoscedasticidad</li> <li>3. Normalidad</li> <li>4. No existencia de datos atípicos</li> <li>5. Se da un breve comentario del problema de datos faltantes.</li> </ol> <p><b>Horas.</b> 12 de clase magistral, 16 de trabajo fuera del aula, 8 de asesoría.</p> <p><b>CAPITULO 3: METODOLOGIA DE Box-Jenkis.</b></p> <p><b>Horas</b> 24 de clase magistral, 26 de trabajo fuera del aula, 20 de asesoría.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Entender que es un proceso estacionario y mencionar los dos tipos más conocidos: Estacionarios en Media y Varianza y No estacionarios en Media y/o Varianza.</li> <li>b) Identificar una serie generada de un proceso estacionario o no estacionario por medio de trazados de series de tiempo.</li> <li>c) Aplicar Métodos de transformación de variables para convertir una serie no estacionaria en media y/o varianza en estacionaria en media y varianza.</li> <li>d) Entender que son las funciones de autocorrelación ACF y autocorrelación parcial PACF.</li> <li>e) Realizar un rápido análisis de las principales características y supuestos de los procesos AR(p), MA(q), ARMA(p,q) y ARIMA(p,d,q) y como identificarlos a partir de la ACF y PACF ( es necesario mostrar simulaciones para una rápida referencia) y EACF.</li> <li>f) Mostrar los métodos de estimación.</li> <li>e) Identificar Modelos y Hacer comentarios de los métodos de estimación.</li> <li>f) Estimar los modelos en R y realizar pruebas de bondad de ajuste.</li> <li>g) Si los modelos están bien identificados y pasan los análisis de residuales se pueden realizar pronósticos.</li> </ol> <p><b>CAPITULO 3: MODELOS GARCH.</b> (Referencia [3])</p> <p><b>Horas</b> 12 de clase magistral, 14 de trabajo fuera del aula, 10 de asesoría.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Hacer un análisis de los hechos estilizados relacionados con las series de tiempo financieras, de modo que se puedan entender los modelos heteroscedásticos propuestos en la literatura en una forma más bien</li> </ol>
--	--

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

	<p>natural.</p> <p>b) Estudiar las principales características y el método de estimación del modelo ARCH.</p> <p>c) Hacer una extensión a los modelos GARCH, EGARCH e IGARCH.</p> <p>d) Realizar pronósticos de la varianza utilizando estos tres procesos.</p> <p>e) Utilizar los componentes media - varianza conjuntamente para hacer cálculos de la medida VaR.</p>
--	---

**CONTENIDO DETALLADO**

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	<b>Análisis de Regresión Múltiple</b>
<b>Subtemas</b>	<p><b>Parte I. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE.</b></p> <p>2.1 Modelos Económicos con Varias Variables.</p> <p>2.2 Modelo de regresión lineal múltiple y sus supuestos.</p> <p>2.3 Estimación de mínimos cuadrados y máxima verosimilitud del modelo de regresión lineal múltiple. Propiedades de los estimadores.</p> <p>2.4 Inferencia en el modelo de regresión lineal múltiple bajo el cumplimiento de los supuestos.</p> <p>2.5 Variables cualitativas en los modelos de regresión múltiple.</p> <p><b>Parte II. VIOLACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL</b></p> <p>2.6 Multicolinealidad.</p> <p>2.6.1 Causas de la Multicolinealidad.</p> <p>2.6.2 Métodos de Detección (<math>R^2</math> alto y valores t no significativos)</p> <p>2.6.3 Métodos de Corrección de la Multicolinealidad.</p> <p>2.7 Heteroscedasticidad (Muy importante para la introducción al GARCH) y su naturaleza.</p> <p>2.7.1 Métodos de detección (Prueba de White).</p> <p>2.7.1 Métodos de Corrección (Regresión con Variables logarítmicas y Mínimos Cuadrados Generalizados). El uso de la matriz consistente de White.</p> <p>2.8 Normalidad</p> <p>2.8.1 Pruebas de normalidad.</p> <p>2.8.2 Que hacer cuando no se cumple el supuesto de la normalidad.</p> <p>2.9 Datos atípicos</p> <p>2.9.1 Detección de datos atípicos y observaciones influencias.</p> <p>2.9.2 Regresión robusta, una solución al problema de datos atípicos.</p> <p>2.10 Data missing, una rápida introducción (no evaluable, pero se sugieren lecturas).</p> <p>2.11 Pronósticos.</p> <p>2.12 Advertencias en los pronósticos.</p> <p>2.13 Ejemplos adicionales donde se ponen en funcionamiento todas las herramientas vistas.</p>

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	<b>Parte 3. METODOLOGÍA DE Box-Jenkins</b>
<b>Subtemas</b>	3.1 Procesos estocásticos de series de tiempo y sus

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

	<p>características.</p> <p>3.2 Series de tiempo estacionarias en media y varianza.</p> <p>3.3 Series de tiempo no estacionarias en media y/o varianza.</p> <p>3.4 Transformaciones para inducir estacionariedad.</p> <p>3.5 La Función de Autocorrelación.</p> <p>3.6 La función de Autocorrelación Parcial.</p> <p>3.7 Modelos autorregresivos y sus supuestos.</p> <p>3.7.1 Características de los Modelos Autorregresivos.</p> <p>3.8 Modelos de media móvil y sus supuestos.</p> <p>3.8.1 Características de los Modelos de media móvil.</p> <p>3.9 Modelos autorregresivos de Media Móvil y supuestos.</p> <p>3.9.1 Características de los Modelos ARMA.</p> <p>3.10 Modelos no estacionarios: Caminata aleatoria y ARIMA (p,d,q).</p> <p>3.11 Estimación de Máxima verosimilitud (únicamente mostrar planteada una función de verosimilitud en un modelo AR(1).</p> <p>3.12 Chequeo y evaluación del Modelo estimado</p> <p>3.13 Criterios de selección de modelos</p> <p>3.14 Pronósticos con el Modelo.</p> <p>3.15 Modelos SARIMA</p> <p>3.16 Ejemplos Adicionales.</p>
--	--

**Unidad No. 5**

<b>Tema(s) a desarrollar</b>	<b>Parte IV. Modelos GARCH</b>
<b>Subtemas</b>	<p>4.1 Variables con alta frecuencia de observación.</p> <p>4.2 Hechos estilizados (Muy importante el análisis de simetría y colas pesadas en retornos de activos Financieros).</p> <p>4.3 Modelos ARCH</p> <p>4.3.1 Estimación de Máxima Verosimilitud y pronósticos de la varianza.</p> <p>4.3.2 Calculo de la medida VaR bajo el modelo ARCH</p> <p>4.4 El modelo GARCH y sus propiedades.</p> <p>4.4.1 Pronósticos con el modelo GARCH.</p> <p>4.4.2 Calculo de la medida VaR bajo el modelo GARCH</p> <p>4.5 El modelo EGARCH y sus propiedades.</p> <p>4.5.1 Pronósticos con el modelo EGARCH.</p> <p>4.5.2 4.3.2 Calculo de la medida VaR bajo el modelo EGARCH</p> <p>4.6 Modelo IGARCH</p> <p>4.6.1 Pronósticos con los modelos IGARCH</p> <p>4.6.2 Calculo de la medida VaR bajo el modelo IGARCH</p>
<b>No. de semanas que se le dedicarán a esta</b>	2

**METODOLOGÍA A SEGUIR EN EL DESARROLLO DEL CURSO:**

Modalidad magistral con ayuda de video beam complementada con el uso del paquete estadístico R y la sala de sistemas.

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE SUGERIDAS.**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

- a) Solución de ejercicios y problemas en clase y fuera de ella.
- b) Consultas bibliográficas.
- c) Revisión continua de las notas de clase y texto guía.
- d) Asistencia a las sesiones de clase y consulta permanente al profesor en los horarios de asesoría.

Apoyo con el paquete R para los estudiantes y el profesor, y R (para uso exclusivo del docente, en los ejemplos de simulación de procesos generadores de series de tiempo).

<b>EVALUACIÓN</b>		
Actividad	Porcentaje	Fecha (día, mes, año)
Examen 1	30%	
Examen 2	30%	
Examen 3	30%	
Trabajos cortos 4	10%	
<b>ACTIVIDADES DE ASISTENCIA OBLIGATORIA</b>		
Pruebas (exámenes parciales y final)		
Taller		

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

**REFERENCIAS BÁSICAS**

- [1] Marno Verbeek. (2004). A guide to Modern Econometrics. Second Edition. John Wiley & Sons, Ltd. Texto guía en análisis de regression.
- [2] Gujarati, Damodar N. (2005). Econometría. Mc Graw Hill.
- [3] Tsay, R.S. (2005). Analysis of Financial Time Series, Second Edition. New York: John Wiley & Sons, INC.

**REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS**

- [4] Zivot, E. and Wang, J (2003). Modeling Financial Time Series with S-PLUS . Springer-Verlag. New York.
- [5] Lon-Mu-Liu (2005). Time Series Analysis and Forecasting, Scientific Computing Associates Corp.
- [6] Wei, W.W.S. (2005). Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods. Second Edition. Redwood City, CA: Pearson, Addison Wesley.