

**1. Horario atención a estudiantes, correos electrónicos y nombres de los profesores complementarios**

**Clase magistral (martes y jueves 8:00am a 9:20am, salón W-701)**

Profesor: Oscar Becerra, [obecerra@uniandes.edu.co](mailto:obecerra@uniandes.edu.co)  
Horario de atención a estudiantes: martes de 2 pm a 4 pm  
Lugar de atención a estudiantes: Oficina W-824

Profesor complementario: Danilo Aristizabal, [de.aristizabal411@uniandes.edu.co](mailto:de.aristizabal411@uniandes.edu.co)  
Horario de atención a estudiantes: jueves de 2 pm a 3 pm.  
Lugar de atención a estudiantes: Oficina W-722

**2. Introducción y descripción general del curso**

En este curso los estudiantes empezarán a trabajar con los conceptos básicos de probabilidad y estadística que serán discutidos a lo largo de los siguientes cursos de econometría (teórica y aplicada).

**3. Objetivos del curso**

Proporcionar las herramientas que permitan formular y validar modelos probabilísticos utilizados en el modelaje econométrico.

Presentar los diferentes métodos de estimación de los parámetros de un modelo probabilístico y las propiedades de los estimadores obtenidos por estos métodos.

Proveer fundamentos teóricos sobre los que se basa la inferencia estadística a partir de modelos probabilísticos.

Dar a conocer las diferentes formas de convergencia probabilística usadas para aproximar la distribución asintótica de estimadores.

#### 4. Organización del curso

##### Parte I: Fundamentos de estadística matemática

**Principios de probabilidad.** Espacios de probabilidad. Probabilidad condicional e independencia de eventos [Blanco (2010); § 1.1, 1.1.1, 1.2].

**Variables aleatorias.** Distribución de una variable aleatoria. Momentos de una variable aleatoria (media y varianza). Vectores aleatorios. Distribución y CDF de un vector aleatorio. Valor esperado de un vector aleatorio y de una función de un vector aleatorio. Propiedades del valor esperado. Matriz de varianzas y covarianzas de un vector aleatorio. Propiedades de la covarianza. Propiedades del coeficiente de correlación. Varianza de la suma de dos variables aleatorias. Independencia de variables aleatorias. Probabilidad condicional [Blanco (2010), Cap. 5].

**Familias de variables aleatorias.** Familias de variables aleatorias univariadas discretas (Bernoulli, Binomial, Poisson). Familias de variables aleatorias univariadas continuas (Uniforme, Normal, Pareto) [Blanco (2010); Johnson et al. (2005); Johnson et al. (1994)]. Distribución normal multivariada [Kotz (2000); Greene (2003)].

**Inferencia estadística.** Identificación. Estimación (Método de momentos, Método de máxima verosimilitud). Calidad de los estimadores (Error cuadrático medio). Pruebas de hipótesis (Método de razón de verosimilitud, P-valor). Estimador por intervalos [Casella y Berger (2001), Caps 7 y 8. Ver también: Simon y Blume (1994) y Greene (2003)].

##### Parte II: El modelo de regresión lineal

**Modelo de regresión lineal.** Supuestos del modelo de regresión lineal. Estimación del modelo de regresión lineal. Propiedades de muestra finita del estimador de MCO. Inferencia estadística (pruebas de hipótesis e intervalos de confianza). Relación con el estimador de máxima verosimilitud. Cota de Cramér-Rao. Test de razón de verosimilitud. Mínimos cuadrados generalizados. [Hayashi (2000). Cap 1].

**Análisis de muestras grandes.** Teoremas límite para secuencias de variables aleatorias (modos de convergencia, propiedades de los modos de convergencia, convergencia de estimadores, ley de los grandes números y teorema central del límite). Distribución asintótica del estimador de MCO (supuestos del modelo. Propiedades asintóticas). Inferencia estadística en muestras grandes (pruebas de hipótesis lineales, consistencia y potencia asintótica de una prueba de hipótesis, pruebas de hipótesis no lineales). Estimación consistente de la matriz de varianzas y covarianzas. [Hayashi (2000). Cap 2].

***El problema de endogeneidad.*** Variables omitidas. Error de medida. Simultaneidad. Una solución: IV y 2SLS. Un solo instrumento, estimador IV. Más de un instrumento. Estimador 2SLS. [Wooldridge, 2010. Cap 4].

### Parte III: Método generalizado de momentos

***El estimador de GMM para el modelo lineal.*** Estimador de GMM. Propiedades asintóticas del estimador de GMM. Estimación del error estándar. Estimación eficiente de GMM. Pruebas de sobreidentificación [Hayashi (2000). Cap 3].

#### **5. Metodología**

El profesor expondrá los diferentes temas haciendo énfasis en sus aspectos conceptuales y en sus aplicaciones, previa lectura de los materiales del curso por parte de los estudiantes. Se asignarán problemas que serán resueltos por los estudiantes y discutidos posteriormente en clase complementaria.

#### **6. Competencias**

Tener la capacidad de utilizar los elementos de la probabilidad y la estadística para formular y evaluar modelos para formalizar el comportamiento de variables económicas.

Desarrollar la capacidad para recolectar y analizar datos que permitan validar hipótesis sobre el comportamiento de las variables aleatorias incluidas en modelo para analizar un determinado problema económico.

#### **7. Criterios de evaluación (Porcentajes de cada evaluación)**

La evaluación del curso se realizará por medio de tres exámenes parciales los cuales tendrán cada uno un valor del 25% de la nota. El 25% restante corresponde a la solución de los problemas que sean asignados para trabajo independiente.

#### **8. Sistema de aproximación de notas definitiva**

A partir del segundo semestre de 2013, el Consejo Académico de la Universidad aprobó que las calificaciones definitivas de las materias serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

La nota final se aproximará a la décima más cercana. Por lo tanto, una nota aprobatoria del curso es mayor o igual a 2.95.

En caso de que exista algún reclamo acerca de cualquier nota del curso, **este será atendido directamente por Oscar Becerra**. Todos los reclamos deben seguir la reglamentación aplicable al caso (ver Reglamento general de estudiantes de doctorado).

El fraude académico no será tolerado bajo ninguna circunstancia. En este contexto, fraude académico se entiende como cualquier conducta indebida parte de los estudiantes contenida en el artículo 98 del Reglamento general de estudiantes de doctorado. En caso de que se presente un caso de fraude, se procederá inmediatamente con el proceso disciplinario correspondiente.

## 9. Bibliografía

Liliana Blanco. *Probabilidad*. Universidad Nacional de Colombia, 2ª edición, 2010.

George Casella and Roger L. Berger. *Statistical Inference*. Duxbury, 2nd edition, 2001.

William H. Greene. *Econometric Analysis*. Prentice Hall, 5th edition, 2003.

Fumio Hayashi. *Econometrics*. Princeton University Press, 2000.

John K Hunter. *Measure Theory*. University of California at Davis, 1st edition, 2011.

Norman L. Johnson, Samuel Kotz, and N. Balakrishnan. *Continuous Univariate Distributions*, Vol. 1. Wiley series in Probability and Mathematical Statistics: Applied Probability and Statistics. Wiley & Sons, 2nd edition, 1994.

Norman L. Johnson, Adrienne W. Kemp, and Samuel Kotz. *Univariate Discrete Distributions*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley & Sons, 3rd edition, 2005.

Samuel Kotz. *Continuous Multivariate Distributions*. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 2nd edition, 2000.

Carl P. Simon and Lawrence E. Blume. *Mathematics for Economists*. W. W. Norton & Company, 1994.

Jeffrey M. Wooldridge. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning, 2008.

Jeffrey M. Wooldridge. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, 2010.