



## Programa de Estudio

**Carrera:** Licenciatura en Economía, Licenciatura en Administración, Otras carreras de grado de la Universidad

**Asignatura:** Métodos Cuantitativos para Ciencias Sociales y Negocios

**Carga Horaria:** 3 hs semanales.

**Curso:** 3er y 4to año (Electiva)

**Profesor Titular:** Sergio Pernice. Ph.D., MBA

### 1. Fundamentación de la materia

Los métodos cuantitativos y analíticos son cada vez más relevantes en ciencias sociales y negocios por muchas razones. Por un lado, la digitalización de la economía está generando un crecimiento exponencial de datos que se pueden explotar para optimizar los negocios. Pero para que esa explotación sea efectiva es necesario desarrollar cierta “madurez matemática”. Esta madurez, que le permite a un individuo modelar adecuadamente cualquier escenario que pueda surgir en ciencias sociales, de negocios, o de finanzas, requiere al menos dos pasos.

Uno es solidificar las bases en los temas “universales”, que son aquellas áreas de la matemática que se utilizan en casi todas las aplicaciones: álgebra lineal, métodos de optimización, probabilidades y estadística. Si bien todos estos temas se asumen conocidos por parte de los alumnos, los revisaremos desde una perspectiva avanzada que iluminará su poder más allá de las aplicaciones a las que están acostumbrados.

Una vez que estas bases están sólidas, exploraremos aplicaciones relevantes para economía, negocios y en general las ciencias sociales.

### 2. Objetivos

Proveer a los alumnos una visión avanzada en las áreas matemáticas fundamentales para economía, negocios y ciencias sociales en general: álgebra lineal, métodos de optimización, y probabilidades y estadística.

Que los alumnos aprendan a modelar aplicando dichas técnicas en problemas específicos relevantes para economía, negocios, y ciencias sociales en general.

Que los alumnos desarrollen habilidades en el uso de Python: todos los prácticos se harán en Jupyter Notebooks. No se requiere conocimiento previo del mismo.

### 3. Contenidos Mínimos

En la primera parte del curso revisaremos las áreas fundamentales de la formación matemática como: álgebra lineal, métodos de optimización en varias variables sin y con restricciones, probabilidades y estadística. En esta etapa, por un lado, se asume que los alumnos dominan lo que han visto en cursos previos relacionado con estas áreas. Por el otro, estudiaremos estas bases fundamentales de la formación matemática desde una perspectiva avanzada que proveerá a los alumnos mucha mayor profundidad en el entendimiento de las mismas.

En la segunda parte del curso estudiaremos aplicaciones de dichas técnicas a problemas modernos relevantes para la economía, los negocios, y las ciencias sociales en general.

Aunque no se asumirá conocimiento previo de Python, desarrollaremos ejercicios en Python Jupyter Notebooks, que hoy es el estándar de todas las disciplinas científico-analíticas.

#### **4. Unidades de desarrollo de los contenidos**

- a) Primera parte: profundizando el entendimiento de las bases (8 clases):
  - a. Álgebra Lineal y optimización estática de funciones de varias variables: perspectiva unificada.
  - b. Aspectos de probabilidades y estadística.
- b) Segunda parte: aplicaciones (8 clases):

Se seleccionarán aplicaciones en los siguientes temas:

  - a. Análisis de componentes principales (principal component analysis, PCA). Aplicaciones.
  - b. Descomposición en valores singulares (singular value decomposition, SVD). Aplicaciones.
  - c. Teoría del aprendizaje (supervisado). El problema de aprendizaje. ¿Es factible que una máquina aprenda? ¿Qué es aprender?
  - d. Aplicaciones de la teoría del aprendizaje a una de las técnicas más usadas en economía, negocios, y ciencias sociales en general:
    - i. Una segunda mirada a regresiones: perspectiva econométrica, perspectiva geométrica, perspectiva desde machine learning.
    - ii. Una tercera mirada a regresiones: presentación de un tema de frontera, no del todo entendido, en la teoría del aprendizaje: cuando hay más parámetros que datos, pero no hay overfitting.
  - e. Aprendizaje supervisado para problemas de clasificación:
    - i. Regresión logística, la perspectiva de machine learning.
    - ii. Redes neuronales y aprendizaje profundo.
  - f. Aprendizaje no supervisado.
    - i. K-Means clustering.
  - g. Proyecto de exploración.

#### **5. Modalidad de Enseñanza**

16 clases de 3 horas cada una. En cada clase dedicaremos aproximadamente dos horas a la teoría y una a prácticas. Por lo menos al principio, y hasta nuevo aviso, las clases serán on-line en la plataforma Zoom que provee la universidad.

#### **6. Modalidad de Evaluación y requisitos de promoción**

Trabajos prácticos (50%). Evaluación final (50%, puede tomar la forma de un trabajo de investigación aplicando algún tema del curso). Esto es tentativo, y puede variar en base a como vayan evolucionando los eventos.

#### **7. Bibliografía**

Notas del profesor y material accesible en internet.

Los alumnos deben instalar en sus computadoras el software libre Anaconda (el paquete completo)  
<https://docs.anaconda.com/anaconda/install>

“Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib”, diciembre 2018. aPress. Autor: Robert Johansson. Segunda edición.

Los alumnos deben bajar a sus computadoras el software libre asociado a este libro en el sitio  
<https://github.com/Apress/numerical-python-second-ed> (botón verde “Code”)