



## **FLACSO – SEDE ECUADOR**

### **Programa de Maestría en Economía del Desarrollo 2026**

**Syllabus:** Propedéutico de Matemáticas y Programación en Python

**Profesores:** Francisco Pérez y David Villamar

### **Fechas y horarios:**

#### **Información Relevante:**

- Fecha examen de exoneración: viernes, 10 de julio de 2026, de 07:00 a 09:00.
- Fecha de inicio: del lunes, 13 de julio al sábado, 8 de agosto de 2026.
- Horario entre semana: lunes a viernes de 07:00 a 09:00.
- Horario sábados (18 y 25 de julio): de 08:00 a 11:00.
- Número de horas: 50, divididas en 46 horas de clase (20 sesiones entre semana de 2 horas y 2 sesiones sabatinas de 3 horas) y 4 horas de exámenes (final y exoneración).
- Examen final: sábado, 8 de agosto de 2026, de 08:00 a 10:00.

## **1. Descripción del curso**

Este curso propedéutico está diseñado para estudiantes que inician sus estudios de maestría en Economía del Desarrollo en FLACSO, así como para científicos sociales de otras disciplinas que deseen fortalecer sus habilidades matemáticas y computacionales. El curso aborda los conceptos matemáticos fundamentales necesarios para la investigación en economía y ciencias sociales, al tiempo que introduce a los estudiantes en los fundamentos de un lenguaje de programación. Esto les permitirá aplicar de manera práctica los conocimientos matemáticos adquiridos en el desarrollo de soluciones computacionales. El lenguaje de programación que se utilizará en el curso será Python.

La combinación de teoría matemática y práctica computacional proporcionará a los estudiantes una base sólida para abordar problemas complejos y desarrollar investigaciones rigurosas en el campo de las ciencias sociales y la economía.

Aunque el curso está dirigido principalmente a los aspirantes a la maestría en Economía del Desarrollo de FLACSO, también está abierto a graduados de otras disciplinas que deseen fortalecer sus competencias en matemáticas y programación, con el fin de aplicarlas en sus respectivas áreas de investigación.

## **2. Objetivo General del curso**

El objetivo principal de este curso es dotar a los estudiantes de los conocimientos matemáticos y las habilidades de programación necesarias para llevar a cabo investigaciones en ciencias sociales y economía. Al finalizar el curso, los participantes serán capaces de comprender y aplicar conceptos matemáticos fundamentales, así como de utilizar un lenguaje de programación para desarrollar soluciones computacionales a problemas relacionados con su área de estudio. Esto les permitirá abordar de manera efectiva los desafíos que enfrentarán en su práctica investigativa y contribuir significativamente al avance del conocimiento en sus respectivos campos.

## **3. Estructura y evaluación**

El curso Propedéutico de Matemáticas se llevará a cabo desde el lunes, 13 de julio de 2026 hasta el sábado, 8 de agosto de 2026. Las sesiones entre semana se desarrollarán de lunes a viernes, desde las 07:00 hasta las 09:00. Adicionalmente, se realizarán dos sesiones sabatinas (18 y 25 de julio) de 08:00 a 11:00, lo que suma un total de 46 horas de enseñanza. Estas sesiones se desarrollarán en las instalaciones de FLACSO Quito y también se transmitirán en tiempo real a través de la plataforma Blackboard. Además, todas las clases serán grabadas para su posterior revisión. Se recomienda especialmente asistir de manera presencial.

Los estudiantes que así lo deseen, tienen la opción de presentar una prueba de exoneración, que se realizará el viernes, 10 de julio de 2026, a las 07:00, en FLACSO Quito. Para aprobar esta evaluación y quedar eximidos de tomar el curso completo, se requiere una calificación mínima de 8/10. Esta opción está sujeta a la previa autorización de los profesores del curso. Para los estudiantes que residan fuera del país y requieran presentar esta prueba de manera virtual, es necesario que obtengan autorización previa de los profesores y que cuenten con una cámara, un micrófono y un teléfono móvil activo para poder ser contactados por el personal docente durante y después de la prueba.

La evaluación del curso constará de un examen final de 2 horas, que se realizará el sábado, 8 de agosto de 2026, de 08:00 a 10:00. Este cubrirá todos los temas discutidos durante las clases. El examen será presencial. En casos excepcionales (aspirantes que residan fuera del país u otros motivos de fuerza mayor) se podrá rendir esta prueba de manera virtual, para lo cual será necesaria la autorización previa de los profesores, asimismo los estudiantes deberán contar con una computadora o laptop con cámara, y micrófonos funcionales y un teléfono móvil activo para poder ser contactados por el personal docente durante y después de la prueba.

En total, el curso completo tendrá una duración de 50 horas, incluyendo las 46 horas de enseñanza y las 4 horas correspondientes a los exámenes de exoneración y final.

## 4. Contenido del curso

### Sesión 1, lunes, 13/07 (07:00–09:00):

- Sistemas numéricos y operaciones fundamentales entre conjuntos.

### Sesión 2, martes, 14/07 (07:00–09:00):

- Elementos de teoría de conjuntos y lógica proposicional. Noción de límite de una secuencia de conjuntos.

#### Referencias:

- Strichartz, Robert (2000), *The Way of analysis*, Capítulo 1.
- Sydsaeter, K., Hammond P., Seierstad A., Strom A., (2004), *Matemáticas para el Análisis*. Capítulos 2 - 3.
- Rudin, Walter (1976), *Principles Of Mathematical Analysis*. Capítulos 1 y 2.
- Simon, C. y L., Blume, (1994), *Mathematics for Economists*, W.W. Norton & Company. Apéndice 1.

### Sesión 3, miércoles, 15/07 (07:00–09:00):

- Instalación y configuración del entorno Python (Anaconda, Jupyter, Visual Studio Code). Introducción a Jupyter Notebooks.

### Sesión 4, jueves, 16/07 (07:00–09:00):

- Algoritmos de programación, tipos de variables y operadores. Estructuras de datos básicas en Python.

#### Referencias:

- Python Software Foundation. (2023). *Python Documentation*. <https://docs.python.org/> La documentación oficial de Python es la fuente más completa y actualizada para aprender sobre el lenguaje de programación. Incluye tutoriales, guías, referencias de la biblioteca estándar y mucho más. Es mantenida por la Python Software Foundation y la comunidad de desarrolladores de Python.

### Sesión 5, viernes, 17/07 (07:00–09:00):

- Funciones, imagen, preimagen, grafo, función compuesta y cardinalidad.

#### Referencias:

- Strichartz, Robert (2000), *The Way of analysis*, Capítulo 1.
- Simon, C. y L., Blume, (1994), *Mathematics for Economists*, W.W. Norton & Company. Apéndice 1.

### Sesiones 6 y 7, sábado, 18/07 (08:00–11:00):

- Estructuras algebraicas: espacios vectoriales, combinaciones lineales e independencia lineal. Bases.
- Ejemplos destacados de espacios y subespacios vectoriales:  $\mathbb{R}^n$ ,  $\mathbb{R}^{m \times n}$ ,  $\mathcal{A}(\mathbb{R}^n, \mathbb{R})$ ,  $C^k(\mathbb{R}^n, \mathbb{R})$ .

- Ejemplo relevante de operación: producto matricial.
- Ejemplo relevante de un espacio vectorial:  $\mathbb{R}^{n^2}$ . Tipos de matrices cuadradas.
- Propiedades de matrices cuadradas: Similitudes y Diagonalización.
- Cálculo matricial con NumPy.

**Sesión 8, lunes, 20/07 (07:00–09:00):**

- Funciones en Python, estructuras de control (if, for, while). List comprehensions.

**Sesión 9, martes, 21/07 (07:00–09:00):**

- Introducción a NumPy: arrays, operaciones vectorizadas y broadcasting. Introducción a Pandas: Series y DataFrames, carga de datos económicos (CSV, Excel) y manipulación elemental.

**Sesión 10, miércoles, 22/07 (07:00–09:00):**

- Ejemplo relevante de un espacio vectorial:  $\mathbb{R}^{n^2}$  (continuación)
- Traza y Determinante. Inversión de matrices.
- Aplicaciones con NumPy.

**Sesión 11, jueves, 23/07 (07:00–09:00):**

- Aplicaciones lineales y matriciales. Intuición geométrica. Ejemplos de subespacios vectoriales (Kernel, imagen, etc.)
- Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución con NumPy.linalg

**Sesión 12, viernes, 24/07 (07:00–09:00):**

- Formas cuadráticas. Matrices definidas y semidefinidas.
- Valores y vectores propios: revisitando la diagonalización. Algunas equivalencias no singulares.

*Referencias:*

- Rudin, Walter (1976), *Principles Of Mathematical Analysis*. Capítulos 3, 4 y 5.
- Simon, C. y L., Blume, (1994), *Mathematics for Economists*, W.W. Norton & Company. Capítulo 2.

**Sesión 13, sábado, 25/07 (08:00–11:00):**

- Estructuras métricas: noción de distancia, espacios métricos y nociones topológicas fundamentales. Ejemplo destacado: distancia inducida por una norma.

*Referencias:*

- Apostol, T. M. (2007). *Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra*. Wiley.
- Rudin, Walter (1976), *Principles Of Mathematical Analysis*. Capítulos 5 y 6.

**Sesión 14, lunes, 27/07 (07:00–09:00):**

- Noción de límite: límite de secuencias y límite de una función. Visualización con Matplotlib.

**Sesión 15, martes, 28/07 (07:00–09:00):**

- Continuidad local (noción épsilon-delta), continuidad global (noción topológica). Concepto de la derivada: definición analítica e intuición geométrica. Visualización con Python.

**Sesión 16, miércoles, 29/07 (07:00–09:00):**

- Reglas de derivación y derivada de la función compuesta, diferencial, derivadas parciales, gradiente, matriz Jacobiana. Tablas de variación y esbozo de funciones (1ra derivada).
- Introducción a SymPy: cálculo simbólico de límites y derivadas.

**Sesión 17, jueves, 30/07 (07:00–09:00):**

- Derivadas de orden superior, matriz Hessiana, aproximaciones de Taylor y optimización. Esbozo de funciones (2da derivada). Aplicación con SymPy e introducción a SciPy.optimize.

*Referencias:*

- Apostol, T. M. (2007). *Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra*. Wiley.
- Rudin, Walter (1976), *Principles Of Mathematical Analysis*. Capítulos 5 y 6.

**Sesión 18, viernes, 31/07 (07:00–09:00):**

- Fundamentos de Integración: cálculo de área, integral definida, integral indefinida. Teorema fundamental del cálculo.

**Sesión 19, lunes, 03/08 (07:00–09:00):**

- Reglas de cálculo integral, integración por partes e integración por sustitución. Cálculo de integrales usando SymPy.

*Referencias:*

- Stewart, James (2020). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*, 9ª edición. Cengage Learning.

**Sesión 20, martes, 04/08 (07:00–09:00):**

- Breve introducción a la teoría de medida.

**Sesión 21, miércoles, 05/08 (07:00–09:00):**

- Breve introducción a la teoría de Probabilidad: Espacios de probabilidad. Conceptos fundamentales: espacio muestral, espacio de eventos, probabilidad.
- Ejemplo destacado: probabilidad condicional. Independencia de eventos. Aplicación en Python.

**Sesión 22, jueves, 06/08 (07:00–09:00):**

- Variables aleatorias (v.a.), ley o distribución de una v.a.
- Tipos de v.a. Ejemplos.
- Esperanza y varianza de una v.a.
- Aplicaciones en Python.

**Sesión 23, viernes, 07/08 (07:00–09:00):**

- Función de distribución acumulativa, función de densidad.
- Distribuciones de probabilidad con Python: de la teoría a la práctica.

*Referencias:*

- Rincón, L. (2014). *Introducción a la probabilidad*. UNAM.

**Sesión 24, sábado, 08/08, de 08:00 a 10:00:**

- **EXAMEN FINAL.**

## **5. Referencias Generales**

- Chiang, A., (1984), *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, McGrawHill.  
[https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio\\_view.php?bibid=14768&tab=opac](https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=14768&tab=opac)
- Mas-Colell, A., M. Whinston y J. Green (1995). *Microeconomic Theory*.  
[https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio\\_view.php?bibid=9840&tab=opac](https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=9840&tab=opac)
- Python Software Foundation. (2023). *Python Documentation*. <https://docs.python.org/> La documentación oficial de Python es la fuente más completa y actualizada para aprender sobre el lenguaje de programación. Incluye tutoriales, guías, referencias de la biblioteca estándar y mucho más. Es mantenida por la Python Software Foundation y la comunidad de desarrolladores de Python.
- Rudin, Walter (1976), *Principles Of Mathematical Analysis*.  
[https://www.google.com.ec/books/edition/Principles\\_of\\_Mathematical\\_Analysis/iifvAAAMAAMAJ?hl=en&gbpv=0&bsq=rudin%20analysis](https://www.google.com.ec/books/edition/Principles_of_Mathematical_Analysis/iifvAAAMAAMAJ?hl=en&gbpv=0&bsq=rudin%20analysis)
- Simon, C. y L., Blume, (1994), *Mathematics for Economists*, W.W. Norton & Company.  
[https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio\\_view.php?bibid=102939&tab=opac](https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=102939&tab=opac)
- Stewart, James (2020). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*, 9ª edición. Cengage Learning.
- Sydsaeter, K., Hammond P., Seierstad A., Strom A., (2004), *Matemáticas para el Análisis Económico*.  
[https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio\\_view.php?bibid=129036&tab=opac](https://www.flacso.edu.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=129036&tab=opac)
- Strichartz, Robert (2000), *The Way of analysis*, Jones and Bartlett books in mathematics. Capítulo 1.  
[https://www.google.com.ec/books/edition/The\\_Way\\_of\\_Analysis/Yix09oVvI1IC?hl=en&gbpv=1](https://www.google.com.ec/books/edition/The_Way_of_Analysis/Yix09oVvI1IC?hl=en&gbpv=1)

- Apostol, T. M. (2007). *Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra*. Wiley.
- Rincón, L. (2014). *Introducción a la probabilidad*. UNAM.

## **6. Información sobre los profesores**

### **Francisco Arturo Pérez Mogollón**

Economista, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.  
 Magíster en Estadística Aplicada, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.  
 Estudiante del Doctorado en Economía del Desarrollo, FLACSO, Quito, Ecuador.  
 Correo electrónico: fperezfl@flacso.edu.ec

### **David Villamar Cabezas**

Economista, U. Central del Ecuador, Quito, Ecuador.  
 Matemático, Université Pierre et Marie Curie, París, Francia.  
 Maestría Economía del Desarrollo, FLACSO, Quito, Ecuador.  
 Master's degree, International Political Economy, Tsukuba University, Japón.  
 Master de Mathématiques (M1), Université Pierre et Marie Curie, París, Francia.  
 Estudiante del Doctorado en Economía del Desarrollo, FLACSO, Quito, Ecuador.  
 Correo electrónico: davillamarfl@flacso.edu.ec