

MINI CURSO - PROGRAMACIÓN DINÁMICA
MAGÍSTER Y DOCTORADO EN ECONOMÍA
FEN - UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor: Eduardo Engel.

Ayudante: Agustín Farías Lobo.

Semestre Otoño, 2026.

Esta versión: Febrero 4, 2026.

Minicurso

Este es un minicurso, intensivo, de programación dinámica, que dura una semana.

Se espera **dedicación exclusiva** a este curso durante la semana. Esto significa, en promedio, 4 horas diarias presenciales y al menos 4 horas diarias de estudio personal (o en grupos).

La programación dinámica estocástica tiene aplicaciones en diversas áreas de economía: macroeconomía, finanzas, organización industrial, economía laboral, comercio internacional, finanzas públicas, etc.

Objetivo general

Los alumnos conocen, comprenden y aplican los principales conceptos de programación dinámica, en sus versiones determinísticas y estocásticas.

Objetivos específicos

- Detectan cuándo es conveniente formular un problema de optimización de manera recursiva.
- Plantean la ecuación de Bellman correspondiente, identificando la función de valor, las variables de estado y las variables de control.
- Sabe resolver “a mano” los problemas de programación dinámica que admiten una solución explícita.
- Conocen y aplican los principales resultados teóricos para establecer existencia y unicidad de la solución a una ecuación de Bellman y propiedades de la función de valor.
- Escriben un código que aproxima, numéricamente, la solución a una ecuación de Bellman, tanto determinística como estocástica.

Evaluación

- La nota de este minicurso vale un 20 % de la nota final del curso de Macroeconomía I (ENECO 630).
- Aprobar este curso (es decir, obtener una nota de al menos 3,95) es una condición *sine qua non* para aprobar Macroeconomía I (ENECO 630).
- El curso tiene cinco quizzes (ver el calendario), una tarea de autoevaluación y una tarea computacional.
- Cada quiz tiene una nota entre 1 y 7, el promedio de sus cinco notas es su nota de quiz (NQ). Si falta a un quiz, la alumna debe justificar siguiendo el procedimiento habitual y, en caso de ser aprobada su solicitud, tendrá una interrogación oral.

- La tarea de autoevaluación corresponde a la Pregunta III de la Guía de Autoevaluación. Los códigos y sus respuestas deben ser entregadas por correo a afariasl@fen.uchile.cl a más tardar el lunes 2 de marzo, a las 10:30 am, esto es **30 minutos antes de la primera sesión de este minicurso**. La nota de la tarea de autoevaluación se denota por NTA.
- El plazo de entrega de la Tarea Computacional es el viernes 13 de marzo, a las 8:00 am. La nota de su tarea computacional se denota por NTC.
- Su trabajo al resolver la Tarea Computacional debe ser estíricamente personal. En particular, no puede consultar lenguajes avanzados (chatpgt, etc.) ni a sus compañeros de curso.
- Su nota de esta parte del curso, NPD, se calcula como

$$NPD = 0,7 \cdot NQ + 0,1 \cdot NTA + 0,2 \cdot NTC.$$

Matlab

- La parte computacional del curso se llevará a cabo usando el programa Matlab.
- Junto con este programa estamos compartiendo videos y cápsulas grabadas sobre las operaciones básicas y funciones de Matlab, así como sobre la instalación de este. Es responsabilidad de la estudiante revisar tal material previo al inicio del curso.
- Las clases computacionales se centrarán en la resolución numérica de problemas de programación dinámica en sus versiones determinísticas y estocásticas. El material utilizado en ellas será puesto a disposición para el estudio.

Calendario

Lunes 2 de marzo:

- 11:00-13:00. Clase teórica 1.

Comiendo una torta, caso determinístico:

- Formulación secuencial.
- Formulación recursiva y ecuación de Bellman (EB).
- Ecuación de Euler a partir de la EB.
- Métodos de solución.

Martes 3 de marzo:

- 09:00-09:30. Quiz 1.
- 09:30-10:50: Clase computacional 1.
- 11:00-12:20: Clase teórica 2.

Modelo de crecimiento determinístico.

- Formulación secuencial.
- Formulación recursiva y ecuación de Bellman (EB).

- Ecuación de Euler a partir de la EB.
- Métodos de solución.

Aplicaciones de programación dinámica bajo certidumbre.

- Cortando un árbol.
- Acumulando capital humano.
- Inversión con costos convexos.
- Modelo Ss para modelo de inventarios.
- Consumo óptimo.

Miércoles 4 de marzo:

- 09:00-09:30. Quiz 2.
- 09:30-10:50: Clase computacional 2.
- 11:00-12:20: Clase teórica 3.

Procesos markovianos.

Comiendo una torta, caso estocástico.

- Formulación secuencial.
- Maldición de la dimensionalidad.
- Formulación recursiva y EB.
- Ecuación de Euler a partir de la EB.
- Métodos de solución.

- 12:30-13:50. Taller 1.

Jueves 5 de marzo:

- 09:00-09:30. Quiz 3.
- 09:30-10:50: Clase computacional 3.
- 11:00-12:20: Clase teórica 4.

Modelo de crecimiento estocástico.

- Formulación secuencial.
- Formulación recursiva y EB.
- Ecuación de Euler a partir de la EB.
- Propiedades de la solución.

Aplicaciones de programación dinámica con incertidumbre.

- Modelo de búsqueda.
- Modelo de inventario.

- Modelo de inversión con costos de ajuste convexos.

Viernes 6 de marzo:

- 09:00-09:30. Quiz 4.
- 09:30-10:50: Computacional 4.
- 11:00-12:20: Clase teórica 5.

Resultados teóricos de existencia, unicidad y propiedades de la solución.

- Equivalencia de las formulaciones secuenciales y recursivas.
 - Operador de Bellman y Teorema de Blackwell.
 - Teorema garbage in-garbage out.
 - Aplicación: Modelo de búsqueda.
- 12:30-13:50. Taller 2.

Lunes 9 de marzo:

- 08:30-09:20. Quiz 4.

Referencias

- Archivos pdf con las presentaciones vistas en clase.
- Stokey, N. L., Lucas, R. E. Jr., and Prescott, E. C. (1989). Recursive Methods in Economic Dynamics. Harvard University Press.