

## **1. Horario atención a estudiantes y horario de reuniones**

Reuniones de clase: Lunes y Miércoles de 2:00 a 3:20 p.m. AU-306

Profesor asistente: Rafael Cuervo ([rs.cuervo97@uniandes.edu.co](mailto:rs.cuervo97@uniandes.edu.co))

Complementaria: Jueves, 5:00 a 6:20 p.m. LL-205

Atención a estudiantes:

- Jorge Maldonado: Miércoles de 10 a 12m. W-814

- Rafael Cuervo: Lunes 5pm a 6:30 pm W-815

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

Este curso hace parte del programa de maestría en Economía. Principalmente, su estrategia es el estudio de problemas dinámicos para el manejo de recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Se espera con este curso, formar en el futuro graduado la capacidad de aplicar los conceptos e instrumentos para la toma de decisiones en torno al uso y manejo sostenible de recursos naturales, tanto a nivel privado como público, con especial énfasis en el uso de herramientas computacionales para la solución de problemas dinámicos.

## **3. Objetivos de la materia**

El objetivo del curso es brindar a los estudiantes los conceptos y técnicas para analizar problemas inter temporales en el uso de los recursos naturales desde el punto de vista económico.

## **4. Contenido**

En el curso se desarrollarán los siguientes temas:

Semanas 1 a 3. Julio 29 y 31. Agosto 5 no hay clase; agosto 7 festivo. Agosto 12 y 14.

- Introducción al problema de los recursos naturales. Maldonado, cap. 1.
- Métodos de solución de problemas dinámicos. Maldonado, cap. 1. Conrad, cap. 1. Conrad & Clark, cap. 1.
  - o Cálculo de variaciones
  - o Control óptimo
  - o Programación dinámica

- Solución numérica a problemas de asignación. Maldonado, cap. 1. Conrad, cap. 2.
- Complementaria: Agosto 1, 8 y 15. herramientas computacionales para la solución de problemas: Excel e introducción a Matlab.

Semanas 4 a 6. Agosto 21, 26 y 28; Septiembre 2.

- Economía de la pesca. Maldonado, cap. 2. A. Conrad, cap. 3; Sohngen, Modulo 2.1; Neher, Cap. 1 y 2.
- Complementaria: Agosto 22 y 29. Herramientas computacionales para la solución de problemas relacionados con modelos de pesca: Excel e introducción a Matlab.

Semanas 6 a 7. Septiembre 4, 9 y 11.

- Economía del bosque. Maldonado, cap. 2.B. Conrad, cap 4; Sohngen, Modulo 2.2; Neher, Cap. 1 y 2.
- Complementaria: Septiembre 5 y 12. Herramientas computacionales para la solución de problemas relacionados con modelos de bosques: Excel. CompEcon y Matlab.

Semana 8.

- Parcial 1, 18 de septiembre.
- Complementaria: CompEcon y Matlab.

Semanas 9 y 10. Septiembre 30, Octubre 2, 7 y 9.

- Economía de recursos no renovables. Maldonado, cap. 2.C. Conrad, cap 5.
- Complementaria: Octubre 3 y 10. Herramientas computacionales para la solución de problemas relacionados con modelos de bosques: Excel. CompEcon y Matlab.

Semanas 11 y 12. Octubre 16 y 22.

- Introducción a la economía computacional. Miranda, cap 2. Maldonado, cap. 3.A. Solución a ecuaciones no lineales. Miranda, cap 3. Maldonado, cap. 3.A.
- Complementaria: Octubre 17 y 23. Ecuaciones lineales y no lineales. Miranda, cap 2 y 3. Maldonado, cap. 3.A. Aproximación de funciones. Miranda, cap 6. Maldonado, cap. 3.B.

Semanas 13 a 15. Octubre 28 y 30, Noviembre 6 y 13.

- Modelos de estado continuo. Miranda, caps 8 y 9; Maldonado, cap. 3.D. Conrad & Clark, cap. 1. Numerales 1.4. y 1.5. pp. 25-40; Kamien & Schwartz, Parte II. pp. 121-290; Chiang, A. 1992. Parte 3. pp. 159-314.
- o Programación dinámica, Modelos de elección continua, métodos de colocación de ecuaciones de Bellman, Herramientas disponibles, Aplicaciones
- Complementaria: Octubre 31, Noviembre 7 y 14. Aplicación de códigos de programación dinámica a la solución de problemas de recursos naturales.

## 5. Metodología

El curso se desarrollará mediante la conjugación de exposiciones teóricas de los temas a tratar y la realización de talleres prácticos para reforzar los conceptos. Para cada clase se asignarán lecturas, que serán responsabilidad del estudiante. A lo largo de las clases se aclararán las dudas que surjan en el tratamiento de los temas. Los talleres serán sesiones interactivas con los estudiantes para garantizar la aprehensión de los tópicos vistos. La clase complementaria servirá para afianzar conceptos teóricos y, principalmente, para practicar en laboratorio la aplicación de los conceptos teóricos con herramientas prácticas.

Para la parte práctica del curso, se trabajará principalmente con Matlab, aunque al principio del curso se utilizará Excel como herramienta de trabajo. No se requiere conocimiento previo en Matlab, aunque sí alguna experiencia con computadores en sistemas basados en Windows.

Adicionalmente, y como refuerzo a lo aprehendido en el curso, los estudiantes deberán escoger un tema de trabajo relacionado con recursos naturales, escogido por el estudiante y aprobado por el profesor, y trabajar en ese tema durante todo el semestre. Al final se tendrá un trabajo donde se pongan en práctica los temas tratados, proponiendo el estudio de un caso particular analizado desde el punto de vista de optimización dinámica. Para el efecto, el estudiante debe proponer un modelo, sustentado con antecedentes, definir y clasificar las variables a estudiar, construir el modelo (función objetivo, restricciones y condiciones), desarrollar sus posibles soluciones y proponer un modelo de simulación que sea probado con el uso de herramientas de la economía computacional. A lo largo del semestre se debe hacer entrega de avances del proyecto, de acuerdo a este cronograma:

1. Propuesta de tema: Agosto 29. Máximo dos páginas proponiendo el tema a desarrollar, con una justificación y una primera aproximación a los datos disponibles. Vale el 10% del trabajo final.
2. Primer análisis de los datos recolectados y contextualización del problema: Octubre 3. De 5 a 10 páginas mostrando estadísticas descriptivas de los datos a utilizar y analizando condiciones que contextualicen el problema. Vale el 15% del trabajo final.
3. Modelo completo con solución en Excel; Octubre 31. De 10 a 15 páginas mostrando la solución al problema dinámico de asignación del recurso escogido, usando las herramientas de Excel. Vale el 35% del trabajo final.
4. Modelo final con solución en Matlab: Noviembre 21. Máximo 20 páginas mostrando la solución al problema dinámico de asignación del recurso escogido, usando las herramientas de Matlab y CompEcon. Vale el 40% del trabajo final.

Finalmente, cada estudiante debe escoger un artículo que puede ser ya publicado en una revista indexada o un working paper presentado en alguna conferencia relacionada con el tema (AAEA, EAERE, WCERE), leerlo y preparar una

presentación de unos 5-10 minutos mostrando los aspectos más importantes del artículo.

## 6. Competencias

- **Competencias Básicas:**
- Tener la capacidad de análisis y síntesis
- Desarrollar la capacidad de abordar problemas de manera ordenada y coherente, asumir roles y participar en debates
- Tener la capacidad de consultar fuentes de datos y organizarlos de forma analítica y simplificadora
- Tener la capacidad de manejar herramientas computacionales y de programar
- Tener la capacidad de leer en dos idiomas
  
- **Competencias Específicas**
- Asimilar, apropiar y reproducir un canon de conocimiento en economía
- Entender las posibilidades y límites del conocimiento económico
- Reconocer el papel simplificador necesario de la formalización
- Tener la capacidad de utilizar los elementos de la matemática y la lógica para formalizar relaciones económicas
- Tener habilidad para aplicar el análisis formal a la comprensión de la realidad
- Apropiarse de los métodos de investigación empírica
- Reconocer el énfasis cuantitativo de la disciplina y mostrar habilidades para el manejo cuantitativo
- Reconocer los alcances y limitaciones de las relaciones que la economía tiene con otras disciplinas

## 7. Criterios de Evaluación

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Primer Parcial  | 20% |
| Segundo Parcial | 20% |
| Talleres        | 20% |
| Tareas          | 5%  |
| Quices          | 5%  |
| Presentaciones  | 5%  |
| Trabajo final   | 25% |

## 8. Sistema de aproximación de nota definitiva

La calificación final será aproximada a intervalos de medio punto, así:

|                |      |
|----------------|------|
| Menos de 2,25  | 1.50 |
| De 2,25 a 2,75 | 2.50 |
| De 2,75 a 3.24 | 3.00 |
| De 3.25 a 3.74 | 3.50 |

|                      |      |
|----------------------|------|
| De 3.75 a 4.24       | 4.00 |
| De 4.25 a 4.74       | 4.50 |
| Mayor o igual a 4.75 | 5.00 |

## 9. Bibliografía

El curso se basa, principalmente, en tres textos:

- Conrad, J. *Resource Economics*. Cambridge University Press, 1999. Biblioteca. 333.7 C556
- Maldonado, J.H. 2008. Economía de recursos naturales: Aplicaciones de la economía computacional a la solución de problemas dinámicos. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Colección CEDE 50 años. CEDE, Ediciones Uniandes, 244 p. Biblioteca. 333.7015118 M142.
- Miranda, M., & P. Fackler. *Applied Computational Economics and Finance*. MIT press, 2002. Biblioteca. 330.0151 M361

Otros textos y lecturas de interés para reforzar el curso incluyen:

- Chiang, A. 1992. Elements of dynamic optimization. McGraw Hill. Biblioteca. 330.0151 Ch532e.
- Conrad, J. & Clark, C. 1987. Natural resource economics: notes and problems. Cambridge University. Biblioteca. 333.7 C754.
- Hardin, G. "The tragedy of commons." *Science* 162 (1968):1243-48. En SICUA.
- Schlager, E. & E. Ostrom. "Property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis." *Land Economics* 68 (1992): 249-62. En SICUA.
- Carlson, G., Zilberman, D. & Miranowski, J. 1993. Agricultural and environmental resource economics. Oxford University, 1993. Biblioteca. 338.1 A278.
- Clark, C. 1990. Mathematical Bioeconomics. The optimal management of renewable resources. John Wiley & Son, 1990. Biblioteca. 333.95011 C416 1990.
- Fisher, A. 1981. Resource and environmental economics. Cambridge, 1981. Biblioteca. 333.7 F533.
- Kamien, M. & Schwartz, N. 1991. Dynamic optimization: The calculus of variations and optimal control in economics and management. North-Holland. Biblioteca. 519.3 K15.
- Kemp, M. & Long, N.V. 1984. The state of art. En: Kemp, M.C. & Long, N.V. Essays in the economics of exhaustible resources. North-Holland. Biblioteca. 333.7 E78.
- Kennedy, J. 1986. Dynamic programming: applications to agriculture and natural resources. Elsevier Applied Science. Biblioteca. 630.68 K35d.
- Kneese, A. & Sweeney, J. 1985. Handbook of natural resource and energy economics. North-Holland, 1985. Biblioteca. R333.7 H236.
- Pearce, D. & Turner, K. 1994. Environmental economics an elementary introduction. Harvester Wheatsheaf, 1994. Biblioteca. 333.7 T948e.
- Randall, A. 1990. Resource Economics. 2<sup>nd</sup> Ed. John Wiley & Son. Fotocopias en hemeroteca.
- Schmid, A. 1987. Property, power, and public choice: an inquiry into law and economics. PRAEGER. Biblioteca. 330.1 S348p.
- Sohngen, B. Notas del curso en Economía de Recursos Naturales. Departamento de Economía Agrícola, Ambiental y del Desarrollo. Ohio State University. 2002. En SICUA.
- LACEEP. [www.laceep.org](http://www.laceep.org)

- GEMAR: Grupo de estudios en economía de medio ambiente y recursos naturales de la Universidad de los Andes.

## **10. Fechas importantes**

- Parcial 1. Septiembre 18
- Parcial 2. De acuerdo a la programación en la semana de exámenes
- Entregas del trabajo final:
- Propuesta de tema: Agosto 29
- Primer análisis de los datos recolectados y contextualización del problema: Octubre 3
- Modelo completo con solución en Excel; Octubre 31.
- Modelo final con solución en Matlab: Noviembre 21.
- Fecha de entrega del 30% de las notas: Sep. 27
- Último día para solicitar retiros (no genera devolución): Oct. 04