



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA

HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES

**Grado en Economía
Grado en Economía y Negocios
Internacionales**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2018/19

3º/4º Curso – 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Herramientas para la Toma de Decisiones
Código:	361018
Titulación en la que se imparte:	Grado en Economía y Grado en Economía y Negocios Internacionales
Departamento y Área de Conocimiento:	Economía Fundamentos del Análisis Económico
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	3º curso, 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Ethel Mokotoff Miguel (responsable) Joaquín Pérez Navarro (responsable)
Horario de Tutoría:	Se podrán concertar tutorías, previa petición por e-mail, para los horarios que se establezcan al inicio del curso.
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La finalidad de esta asignatura es la de poner al alcance del estudiante el conocimiento de algunos problemas de decisión, y en su caso el manejo de herramientas que le ayuden a resolver dichos problemas de toma de decisiones, todo ello en el entorno del análisis económico, social o empresarial.

Sin entrar en complicados desarrollos teóricos, ni requerir del alumno un nivel avanzado de conocimientos matemáticos, se brinda la posibilidad de aprender a resolver problemas de complejidad real, en unos casos, y de comprender los métodos de solución de naturaleza política y social, en otros. Se espera que con estos elementos básicos, el alumno se sienta animado a plantear sus propias formulaciones, para intentar resolver los problemas de decisión que puedan surgirle en su vida profesional.

En algunos de los ámbitos mencionados, y en particular en el ámbito empresarial, la disponibilidad de programas informáticos que ayudan a abordar algunos de estos problemas y la imposibilidad de tratar adecuadamente algunos de ellos por su dimensión sin el uso de la informática, aconsejan introducir al alumno en la práctica de algún programa específico (como, por ejemplo los complementos de las hojas de cálculo). Resulta interesante, no sólo encontrar la solución de un problema de

dimensiones considerables en segundos, sino también poder realizar un análisis de sensibilidad o análisis post-optimal, sin realizar un esfuerzo adicional apreciable. Al mismo tiempo, puede ser recomendable el uso de Derive, en la representación gráfica de regiones factibles y conjuntos de nivel en problemas de reducida dimensión, permitiendo así apoyar las clases prácticas con visualizaciones geométricas que favorezcan la comprensión de algunos conceptos.

La asignatura incluye dos ramas de la teoría de la optimización por su gran importancia práctica: la programación lineal y la decisión multicriterio discreta. Hemos incluido asimismo dos problemáticas de decisión de gran importancia práctica y formativa, la de los procesos de votación en pequeña escala (muy relacionados con la decisión multicriterio discreta), y la de los problemas de reparto justo.

En la primera parte de la asignatura, se reseña brevemente la teoría de la programación matemática, haciendo hincapié en los modelos de programación lineal. Se plantean y resuelven problemas clásicos como los problemas de crecimiento, planificación de la producción, dieta y transporte, además de otros problemas más realistas que clasificamos en: aplicaciones económicas, aplicaciones financieras y problemas de planificación. Se enseña paso a paso a utilizar un optimizador inserto en Hoja de Cálculo y, con la ayuda de esta herramienta, se resuelven todos los problemas planteados.

La segunda parte se inicia con una introducción a la decisión multicriterio discreta, es decir, al problema de la ordenación o la selección de alternativas, para un conjunto finito y discreto de las mismas, tomando en cuenta diferentes criterios y la importancia que estos tienen según las preferencias del decisor. Nuevamente se parte de una reseña teórica, para luego introducir al alumno en el tratamiento de algunos casos prácticos y (opcionalmente) al manejo de una herramienta informática que le ayudará a plantear y resolver problemas reales. **Aborda también esta segunda parte la teoría de las votaciones, que es un ejemplo de decisión social multiagente con gran importancia teórica y relevancia práctica, y que está íntimamente relacionada con la decisión multicriterio discreta.**

El temario que presentamos tiene más contenidos de los que es posible (y deseable) impartir en un curso cuatrimestral. Del mismo modo, los temas y conceptos más introductorios y generales serán considerados como contenidos mínimos, mientras que los conceptos más específicos y avanzados serían de impartición opcional.

1.a PRESENTATION

The purpose of this course is to make available to the student the knowledge of some decision problems, and the tools to help in solving these problems in the environment of economic analysis, social or business.

Each situation requires a different decision-making approach and tools to evaluate the alternatives. Operational research methods facilitate decision-making and enable decision-makers to avoid poor decisions.

The course is designed to teach both how to use models to facilitate decision-making and also how to structure decision-making for optimum results. We provides an introduction to models and methods that can help in making and inform those decisions.

The decision fields studied here are mathematical programming, discrete multicriteria decision making and the theory of voting.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis.
2. Desarrollo de la capacidad de abstracción.

Competencias específicas:

1. Saber comunicar conceptos a través del lenguaje matemático.
2. Saber aplicar algunas técnicas de optimización en la práctica.
3. Saber trabajar con criterios racionales en el análisis y descripción del mundo económico y empresarial.
4. Conocer el entorno y saber expresarlo a través de un modelo matemático.
5. Comprender e interpretar, en términos económicos, los resultados que la modelización matemática nos ofrece de las situaciones y problemas planteados.
6. Utilizar los conocimientos adquiridos para argumentar o justificar decisiones en un entorno económico y/o empresarial.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<p>Tema 1. Toma de Decisiones</p> <p>Proceso de toma de decisiones. Supuestos. Complejidad del problema. Certeza e incertidumbre. Clasificaciones de los problemas de decisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 hora
<p>Tema 2. Teoría de la Programación Matemática</p> <p>Introducción. Teoría de la Optimización. Clasificación de los problemas de Optimización. El problema de la Optimización Estática. Formalizaciones y Tipología de problemas de Programación Matemática. Modelización. Programas Matemáticos Convexos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 horas
<p>Tema 3. Programación Lineal.</p> <p>Introducción. Formalización de Problemas de programación Lineal. Modelos Lineales y Convexidad. Dualidad en la programación Lineal. Análisis Post-Optimal y Análisis de Sensibilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 horas
<p>Tema 4. Resolución de problemas de Programación Lineal en ordenador.</p> <p>Introducción. Descripción del Problema. Estructuración del problema e introducción de datos en la hoja de cálculo. Resolución del problema. Variantes al problema planteado. Explotación de resultados duales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas
<p>Tema 5. Formulación y Resolución de Problemas Clásicos de Programación Lineal.</p> <p>Problema de Planificación de la Producción. Problema de la Dieta. Problema del transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 7,5 horas

<p>Tema 6. Aplicaciones Económicas de Problemas de Optimización. (OPCIONAL)</p> <p>Matriz Insumo-Producto de Leontieff; Modelos de Crecimiento. Formulación. Resolución en ordenador: estructuración del problema, introducción de datos; resolución del problema. Variantes a los problemas originales; análisis de sensibilidad; explotación de resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4,5 horas
<p>Tema 7. Formulación y Resolución de Otros Problemas de Programación Lineal en el entorno Económico y Empresarial. (OPCIONAL)</p> <p>Aplicaciones Financieras: Modelos de Optimización de carteras de valores; planificación de inversiones; etc. Problemas de planificación de personal: Asignación de turnos; etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 horas
<p>Tema 8. Teoría de la Decisión Multicriterio</p> <p>Introducción. Elementos del problema de Decisión Multicriterio. Preferencias del decisor.</p> <p>Análisis de Dominación y Satisfacción. Técnicas de solución. Decisión Multicriterio Ordinal.</p> <p>Aplicaciones de los Métodos de Decisión Multicriterio a la Toma de Decisiones en entornos reales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4,5 horas
<p>Tema 9. Algunos métodos de decisión multicriterio</p> <p>Método de Ponderación Lineal. Método AHP de Saaty. Otros métodos (OPCIONAL).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 6 horas
<p>Tema 10. Teoría de las Votaciones</p> <p>Introducción. Situaciones de votación como problemas de decisión Multicriterio. Métodos de Votación. Propiedades deseables en un método. Paradojas. Resultados de imposibilidad (OPCIONAL).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 12 horas

Nota aclaratoria: En caso de no impartir un tema opcional, sus horas se dedicarán al resto de los temas.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	48 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102 horas
Total horas:	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas: Durante las mismas el profesor desarrollará los conceptos más importantes para la comprensión del tema. • Clases prácticas: Durante las mismas el profesor podrá desarrollar los conceptos auxiliares que considere convenientes, aunque su principal objetivo es que sirvan para afianzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de ejercicios propuestos y el estudio de aplicaciones económicas. • Pruebas evaluativas: durante el curso se podrán realizar pruebas parciales para evaluar la adquisición de conocimientos y la capacidad de aplicación de los mismos. • Pruebas sorpresa y entrega de ejercicios: durante el curso, y cuando el profesor lo considere oportuno, podrá plantearse la realización de pruebas sorpresa o la entrega de ejercicios realizados. Estas pruebas ayudarán a complementar la evaluación de los conocimientos adquiridos.
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión de los materiales bibliográficos y de cualquier otro material que pueda proponerse en el desarrollo de la asignatura. • Realización de actividades: ejercicios, trabajos, etc.
Tutorías individualizadas	En las tutorías el profesor atenderá las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la asignatura.

MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS:

- La mayoría de los libros recomendados estarán disponibles en la Biblioteca del Centro.
- La Universidad dispone de ordenadores para uso de los alumnos.
- Periódicamente podrá ponerse a disposición del alumno el material específico preparado o seleccionado por el profesor: hojas de ejercicios, lecturas y/o artículos complementarios.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Criterios de evaluación

Se tendrá en cuenta, a la hora de la evaluación del alumno, saber que éste:

- Identifica las ideas principales de cada uno de los contenidos.
- Aplica los contenidos a situaciones diversas.
- Resuelve los problemas de modo comprensivo.
- Argumenta adecuadamente sus resultados.
- Integra los diferentes conocimientos.
- Presenta los ejercicios con claridad, corrección y cuidado expositivo y en los términos acordados.
- Elabora modelos en los que utiliza los conocimientos vistos.

Y en cuanto a sus trabajos y aportaciones prácticas, se valorará:

- Originalidad y aportaciones del trabajo.
- Rigor en la presentación.
- Integración y coherencia teórico-práctica.
- Capacidad de síntesis.

Modo de evaluación

El procedimiento de evaluación está sujeto a la “Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes”, aprobada en Consejo de Gobierno de la Universidad de Alcalá el 24 de marzo de 2011 y modificada el 5 de mayo de 2016.

El modo de evaluación a seguir en esta asignatura será explicado en detalle en la primera sesión de impartición, aclarando las dudas que pudieran surgir, por los profesores responsables de la misma.

- Evaluación en convocatoria ordinaria:

A) Evaluación continua.

La aplicación del sistema de evaluación continua, que a continuación se expone, se adecuará a los recursos docentes y al número de alumnos por grupo, y será comunicado oportunamente al inicio de las clases.

En este sistema la asistencia participativa en clase, actividades como la realización de ejercicios y la resolución de trabajos, así como la consideración de distintos tipos de pruebas de evaluación, tienen un peso decisivo en la calificación final.

A lo largo del periodo de impartición de la asignatura, la presentación de trabajos a realizar por parte del alumno a propuesta del profesor junto con la participación activa en clase, así como la realización de pequeñas pruebas de evaluación sin previo aviso, supondrán un 10 % (nota de clase) de la calificación final.

Se realizarán controles a lo largo del curso en las clases presenciales, cuya fecha de realización será comunicada a los alumnos con suficiente antelación, y que cubrirán la materia vista durante las semanas previas, que salvo impedimento, se corresponderán con las partes completas del programa. Estas pruebas se referirán a los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a través de las clases teóricas y prácticas, y del trabajo individual del alumno/a. El promedio obtenido en estos controles supondrá el 90% de la calificación final (nota de controles).

Denominamos nota del curso al resultado de $\{ \text{nota de clase} * 10\% + \text{nota de controles} * 90\% \}$. Para aquellos alumnos que no obtengan una nota del curso superior a 5 puntos sobre 10, así como para aquellos que comuniquen al profesor responsable de la asignatura su voluntad de mejorar la mencionada calificación, se realizará un examen, a modo de recuperación, que tendrá lugar el mismo día que el examen final. Para aquellos alumnos que no habían alcanzado un 5 como nota del curso, la nota definitiva será la que resulte de $\{ \text{nota de clase} * 10\% + \text{nota de examen} * 90\% \}$. Para los alumnos que, habiendo alcanzado al menos un 5 en la nota del curso, se presenten a este examen para mejorar nota, en el cálculo de la nota definitiva se tendrá en cuenta la cantidad mayor entre la nota de controles y la nota de examen.

Se considera que un alumno aprueba mediante evaluación continua cuando la nota definitiva es superior a 5 puntos sobre 10.

Si no se superara la asignatura en la convocatoria ordinaria, la nota de clase sería tenida en cuenta en la convocatoria extraordinaria del año en curso, siempre que el alumno obtuviera en ésta una calificación de al menos 4 puntos sobre 10.

B) Evaluación final.

Este modelo de evaluación se aplicará a los alumnos que cumplan las condiciones del artículo 10 de la “Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes”.

Consiste en la realización de un examen final cuya nota supondrá el 100 % de la calificación del alumno en la asignatura.

- Evaluación en convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consistirá en la superación de un examen único de las mismas características que el realizado en la evaluación final de la convocatoria ordinaria.

A la hora de determinar la calificación final en esta convocatoria, a aquellos alumnos que habiendo realizando evaluación continua durante el curso hayan obtenido en la convocatoria extraordinaria una nota superior a 4 puntos sobre 10 en la misma, se les tendrá en cuenta la nota de clase del año en curso.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- BARBA-ROMERO, S. y POMEROL, J.C. (1997), *Decisiones Multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. Publicado también en inglés: *Multicriterion Decision in Management: Principles and Practice*, (2000), Kluwer Academic Publisher, Boston.
- BIELZA, C.; MATEOS, A. y RÍOS INSÚA, S. (2001), *Fundamentos de los sistemas de ayuda a la decisión*, Rama.
- GASS, S. (1985), *Programación lineal: Métodos y aplicaciones*. Compañía Editorial Continental.
- MOKOTOFF, E. (2004), *Programación Lineal: Resolución de Problemas en Hoja de Cálculo*. Septem Ediciones.
- RÍOS, S.; RÍOS-INSUA, M. J. y RÍOS-INSUA, S. (1989), *Procesos de decisión Multicriterio*. Eudema Universidad Manuales.
- SYDSAETER, K. y HAMMOND, P. (1996), *Matemáticas para el Análisis Económico*. Prentice Hall. Madrid.

Bibliografía Complementaria

- ANDERSON, D., SWEENEY, D., et al. (2011). *Metodos cuantitativos para los negocios*. South-Western Cenage Learning
- BALBÁS, A. y GIL, J.A. (2002), *Programación Matemática*. Editorial AC (2ª edición).
- BARBA-ROMERO, S. y MOKOTOFF, E. (1998), "A System to Support Discrete MultiCriteria Evaluations and Decisions: the SMC Package", presentada en 2nd IMACS International Multiconference. Computational Engineering in Systems Applications, Nabeul-Hammamet, Túnez.
- BARBOLLA, R., CERDÁ, E. y SANZ, P. (2000), *Optimización: Cuestiones, Ejercicios y Aplicaciones a la Economía*. Prentice Hall. Madrid.
- CHIANG, A.C. y WAINWRIGHT, K. (2006), *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*. Ed. McGraw-Hill.
- GUERRERO, F.M. (1994), *Curso de Optimización. Programación Matemática*. Ariel Económica.
- FRIER, M.J. y GREENMAN, J.V. (1987), *Optimization Theory. Applications in OR and Economics*. Edward Arnold.
- HOY, M., LIVERNOIS, J., MCKENNA, C., REES, R. y STENGOS, T. (1996), *Mathematics for Economics*. Addison-Wesley.
- INTRILIGATOR, M. D. (1973), *Optimización Matemática y Teoría Económica*. Prentice Hall International.

- KLEIN, M.W. (1997), *Mathematical Methods for Economics*. Addison-Wesley.
- MARTÍN, Q.; SANTOS, M.T. y DE PAZ, Y. (2005), *Investigación Operativa*, Prentice Hall.
- NURMI, H. (1987): *Comparing Voting Systems*, Reidel, Dordrecht.
- PEREZ, J., JIMENO, J.L., CERDÁ, E. (2004), *Teoría de Juegos*. Prentice-Hall.
- PEREZ, J. (2001): *The strong no show paradoxes are a common flaw in Condorcet voting correspondences*". Publicado en *Social Choice and Welfare*, vol. 18, pág.: 601-616.
- PEREZ, J., JIMENO, J.L., MOKOTOFF, E. (2006), *Another Potential Shortcoming of AHP*, publicado en *TOP*, vol 14(1), pág. 99-111.
- PÉREZ-GRASA, I., MINGUILLÓN, E. y JARNE, G. (2001), *Matemáticas para la Economía. Programación Matemática y Sistemas Dinámicos*. McGraw-Hill.
- RÍOS INSÚA, S. (1993), *Investigación Operativa: Optimización*. Centro de Estudios Ramón Areces.
- SIMON, C. Y BLUME, L. (1994), *Mathematics for Economists*. W.W. Norton & Company.
- SOTO, M.D. (2006), *Métodos de Optimización*. Delta Publicaciones.
- SYDSAETER, K., HAMMOND, P. y CARVAJAL, A. (2012), *Matemáticas para el Análisis Económico* (2ª Edición). Pearson Educación. Madrid.
- TAYLOR, A.D. (1995), *Mathematics and Politics*, Springer-Verlag.
- VILLAR (2006), *Decisiones Sociales*, McGraw-Hill.
- WILLIAMS, H.P. (1996), *Model Building in Mathematical Programming*. John Wiley & Sons.