



## **PCEO Grado en Derecho / Grado en Administración y Dirección de Empresas**

### **30634 - Investigación operativa**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 5.0

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **María Teresa Escobar Urmeneta** mescoabar@unizar.es
- **José María Moreno Jiménez** moreno@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Esta asignatura, centrada en la resolución científica de los problemas complejos planteados en el ámbito económico-empresarial, tiene una orientación eminentemente participativa y práctica, sin ninguna exigencia memorística. En la misma, se pretende aplicar diferentes herramientas decisionales (analíticas e informáticas) a la resolución científica de un caso/problema lo más real posible, seleccionado por el alumno, que puede estar estrechamente relacionado con su Trabajo Fin de Grado (TFD). No se requieren conocimientos especiales al margen de los adquiridos a lo largo de la carrera.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las actividades y fechas clave se comunican a través de los medios oportunos al comenzar el periodo lectivo de la asignatura. Las fechas de los exámenes finales se pueden consultar en la página web del centro: <http://econz.unizar.es/>.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

- Conocer las diferentes aproximaciones científicas seguidas a lo largo de la historia para abordar la resolución científica de los problemas económico-empresariales.
- Saber cuáles son los nuevos retos y necesidades que plantea la toma científica de las decisiones en la conocida como Sociedad del Conocimiento.
- Manejar herramientas decisionales tradicionales con una orientación cognitiva acorde con la visión holística de la realidad.

- Estar al corriente de las nuevas aproximaciones científicas (multicriterio) seguidas en la resolución de los problemas complejos caracterizados por la existencia de múltiples escenarios, actores y criterios (tanto tangibles como intangibles).
- Ser capaz de integrar en los procesos decisionales lo objetivo, racional y tangible asociado a la ciencia tradicional con lo subjetivo, emocional e intangible asociado al factor humano.
- En síntesis, debe estar capacitado para dotar de rigor científico la resolución de cualquier tipo de problema decisional.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura, cuya orientación (básica, instrumental o profesional) va a depender de su ubicación en la carrera, está situada en el primer cuatrimestre del cuarto año (en 6º curso, dentro del Programa conjunto DADE), por lo que su orientación va a ser eminentemente profesional. Pretende ayudar a tomar decisiones científicamente en situaciones complejas donde intervienen múltiples escenarios, actores y criterios. El desarrollo de modelos formales que integren lo tangible con lo intangible, y la resolución de los mismos mediante las herramientas decisionales apropiadas, tanto en situaciones determinísticas como estocásticas, son dos de los objetivos perseguidos en la asignatura.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Está orientada a la Ayuda a la Decisión y contribuye, conforme a los paradigmas evolucionistas, en tres aspectos claves de la formación del alumno (3Ps): (i) ayuda a tomar una decisión (*producto*); (ii) ayuda a un mejor conocimiento del proceso decisional (*proceso*) y, fundamentalmente, (iii) ayuda a la formación integral de los individuos (*personas*), y también a la mejora de los sistemas en los que están inmersos, dotándolos de una serie de aptitudes, actitudes y destrezas para abordar la resolución científica de cualquier problema, aunque no se plantee en el contexto económico.

Por su localización en el último año de la carrera tiene una contribución instrumental y profesional. Presenta los métodos, modelos y técnicas más empleados en la resolución científica de problemas empresariales e introduce los sistemas informáticos utilizados como ayuda a la decisión. En síntesis, busca dotar de rigor científico todas las etapas del proceso de toma de decisiones mediante la utilización de herramientas decisionales.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Por su ubicación (4º de GADE y 6º del Programa conjunto DADE) y contenido, la orientación dada a la materia es eminentemente práctica. Su impartición, en la que se combinan lo formativo con lo informativo y lo racional con lo emocional, se realizará en el aula de informática, disponiendo cada alumno de su propio equipo. Se evitará el esfuerzo memorístico y calculista, potenciando el trabajo en equipo, la creatividad, el empleo del ordenador y la aplicación a situaciones reales de las técnicas desarrolladas en clase.

La Investigación Operativa permite establecer un puente entre la modelización teórica y su aplicación práctica (modelos mentales → estructurales → formales → resolución). Asimismo, presenta una serie de herramientas de optimización (uni y multicriterio) y de simulación que son imprescindibles en la resolución de los problemas planteados en las diferentes áreas funcionales de la empresa y muy apropiados para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado, aspecto éste que se pretende abordar dentro de la materia.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

### **Competencias Específicas:**

**E1.-** Valorar la situación y la evolución previsible de empresas y organizaciones, tomar decisiones y extraer el conocimiento relevante con referencia a la responsabilidad social.

**E2.-** Comprender y aplicar criterios profesionales y rigor científico a la resolución de los problemas económicos, empresariales y organizacionales.

**E3.-** Elaborar y redactar proyectos.

**2:**

### **Competencias Transversales:**

**T1.-** Capacidad para la resolución de problemas

**T2.-** Capacidad de organización y planificación

**T3.-** Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas.

**T4.-** Capacidad para tomar decisiones.

**T5.-** Motivación por la calidad y la excelencia

**T6.-** Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

**T7.-** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**T8.-** Capacidad para usar las herramientas e instrumentos tecnológicos necesarios en su desempeño profesional.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La orientación cognitiva dada a la explotación de los modelos matemáticos utilizados en la materia contribuye, como ya se ha dicho, en las 3Ps (Producto, Proceso y Persona), esto es, ayuda a: (i) tomar una decisión puntual; (ii) conocer mejor los procesos decisionales y (iii) formar a las personas en uno de los aspectos claves de las mismas en la Sociedad del Conocimiento: la toma de decisiones. Esta formación no se limita a las aptitudes (métodos, modelos y técnicas) sino que se centra en las actitudes (habilidades, hábitos y cualidades) a la hora de abordar la toma de decisiones en situaciones complejas. El adiestramiento en este tipo de aspectos intangibles y emocionales es clave desde el punto de vista profesional y humano, aspecto este último esencial en la Sociedad del Conocimiento.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

**Evaluación global** en las dos convocatorias oficiales, consistente en dos partes:

**a) Parte instrumental:** prueba informática sobre la aplicación de las herramientas decisionales vistas en clase, correspondientes a la optimización unicriterio, a un caso planteado por el profesor (40% de la nota final). La prueba consistirá en tres ejercicios. El primero (25 puntos) abordará la interpretación de las salidas del software utilizado en clase. El segundo (35 puntos) analizará las relaciones primal-dual y el tercero (40 puntos) se centrará en las cuestiones de transporte y logística.

**b) Parte práctica:** presentación y defensa de un trabajo individual en el que se apliquen las herramientas decisionales vistas en clase, correspondientes a la optimización multicriterio y los métodos heurísticos, a un problema lo más real posible seleccionado por el alumno (60% de la nota). El trabajo seleccionado por los

alumnos como Trabajo Fin de Curso puede abordar cualquier tema económico empresarial. Para aprovechar las sinergias del trabajo en equipo, se favorecerá que los trabajos individuales formen parte de un “trabajo en grupo” que pueda ser defendido colectivamente.

Los criterios de valoración tendrán en cuenta los siguientes apartados: (i) Actualidad y relevancia del tema seleccionado (hasta 15 puntos); (ii) Modelización (hasta 15 puntos); (iii) Resolución (hasta 15 puntos); (iv) Utilización de herramientas informáticas (hasta 15 puntos); (v) Explotación y Aprendizaje (hasta 20 puntos) y (vi) Aspectos formales y defensa (hasta 20 formales).

## **2: Criterios de valoración**

Para superar la asignatura deberá obtener al menos una calificación de 5 sobre 10, sumando las partes instrumental (40% de la nota) y la práctica (60% de la nota).

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Al tener la asignatura Investigación Operativa una orientación eminentemente práctica, la presentación de los contenidos de la materia se efectuará en el aula informática con una orientación instrumental. En paralelo, la explotación con fines cognitivos de las herramientas decisionales vistas en clase se realizará de forma expositiva utilizando procedimientos no estructurados (pensamiento lateral, discusión en grupos, ...) para potenciar la creatividad y las habilidades emocionales. Dentro de lo posible, se intentará agrupar los trabajos individuales para realizarlos en un contexto de múltiples actores, para adiestrar en la toma de decisiones en grupo.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Al margen de las presentaciones regladas llevadas a cabo en el aula de informática (herramientas decisionales), la formación del alumno se complementará con conferencias y seminarios que se irán organizando en paralelo y comunicando en su momento. Asimismo, se habilitará una herramienta colaborativa para la discusión y debate de los problemas económico-empresariales de más actualidad o relevancia.

## **2: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

### **Tema 0: Prólogo**

- 0.1. Presentación
- 0.2. Objetivos y Aproximación
- 0.4. Programa
- 0.5. Evaluación

### **Tema 1: Fundamentos de la Toma de Decisiones**

- 1.1 El problema de la Toma de Decisiones (TD).

- 1.2 El Proceso de Toma de Decisiones (PTD). Modelos Descriptivos.
- 1.3 Conceptos básicos y terminología.
- 1.4 Técnicas Estructuradas y No Estructuradas

### **Tema 2: Programación Lineal**

- 2.1 Modelo general, modelos equivalentes y modelo dual.
- 2.2 Método del simplex y método dual del simplex .
- 2.3 Análisis postoptimal.
- 2.4. Software y aplicaciones

### **Tema 3: Distribución y Transporte**

- 3.1 Planteamiento general. Algoritmo de transporte.
- 3.2 Casos particulares. Transbordo y Asignación.
- 3.3 Análisis postoptimal.
- 3.4. Software y aplicaciones

### **Tema 4: Programación Entera**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Métodos enumerativos, no enumerativos y heurísticos.
- 4.3 Casos particulares.
- 4.4. Software y aplicaciones

### **Tema 5: Decisión Multicriterio. Multiobjetivo**

- 5.1 Significado, evolución y clasificación de las técnicas.
- 5.2 Técnicas generadoras.
- 5.3 Programación por compromiso.
- 5.4 Programación por metas.
- 5.5. Software y aplicaciones

### **Tema 6: Decisión Multicriterio. Multiatributo**

- 6.1 Decisión multicriterio discreta.
- 6.2 Teoría de utilidad multiatributo (MAUT) .
- 6.3 Proceso analítico jerárquico (AHP) y sistémico (ANP).
- 6.4 Métodos de superación. Electre y Promethee
- 6.5. Software y aplicaciones.

### **Tema 7: Simulación**

- 7.1 Naturaleza y metodología de la simulación.
- 7.2 Generación de números y variables aleatorias.
- 7.3 Diseño y Análisis Estadístico de la Simulación.

- 7.4 La Simulación en la Toma de Decisiones.

- 7.5 Software y aplicaciones.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana 1: Prólogo y Fundamentos de la toma de decisiones	[4 hs]
Semanas 2 y 3: Programación Lineal	[8 hs]
Semanas 4 y 5: Distribución y Transporte	[8 hs]
Semana 6: Entera y Prueba Informática (optimización uniobjetivo)	[4 hs]
Semanas 7 a 10: Decisión Multicriterio	[16 hs]
Semanas 11 y 12: Simulación	[4hs]
Semanas 13 a 15: Trabajos Prácticos (decisión multicriterio)	[6 hs]

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Barba-Romero, Sergio. Decisiones multicriterio : Fundamentos teóricos y utilización práctica / Sergio Barba-Romero, Jean-Charles Pomerol Madrid : Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones , 1997
- Belton, Valerie. Multiple criteria decision analysis: an integrated approach/ Valerie Belton, Theodor J. Stewart . - 2nd pr Boston [etc.] : Kluwer Academic, 2003
- Córdoba Bueno, Miguel. Metodología para la toma de decisiones / Miguel Córdoba Bueno . - [1ª ed.] Madrid : Delta, publicaciones universitarias, D.L. 2004
- Hillier, Frederick S.. Introducción a la investigación operativa / Frederick Hillier, Gerard J. Lieberman ; traducción Marcia González Osuna ; revisión técnica José Humberto Cantú Delgado México [etc.] : McGraw-Hill, 2006
- Keeney, Ralph L.. Decision with multiple objectives :preference and value tradeoffs / Ralph L.Keeney, Howard Raiffa Cambridge, Mass. : University Press, 1993
- La aventura de decidir : una aproximación científica mediante casos reales / Francisco R. Fernández, Rafael Caballero, Carlos Romero (coordinadores) Málaga : Universidad de Málaga, D.L. 2004
- Moreno Jiménez, José María. Problemas resueltos de investigación operativa / José María Moreno Jiménez, Pedro Mateo Collazos, Juan Aguarón Joven . - 2a. ed. amp. y rev. Zaragoza : Los autores, D. L. 1992[f(Gore)]
- Moreno Jiménez, Jose María. Proceso analítico jerárquico. Fundamentos, metodología y aplicaciones. En Toma de decisiones con criterios multiples/ coordinadores R. Caballero, G. M. Fernández Valencia : Tirant Lo Blanch, D.L. 2002 [Disponible a texto completo. Mirar URL]
- Romero, Carlos. Teoría de la decisión multicriterio : conceptos,técnicas y aplicaciones / Carlos Romero Madrid : Alianza Editorial, D.L. 1993
- Roy, Bernard. Méthodologie multicritère d'aide à la décision / Bernard Roy Paris : Economica, cop. 1985
- Saaty, Thomas L.. The Analytic hierarchy process :planning, priority setting, resource allocation / Thomas L. Saaty New York : McGraw-Hill International Book Co., cop. 1980
- Simulación / Juan Aguarón Joven ... [et al.] Zaragoza : Universidad, Departamento de Métodos Estadísticos, 1993
- Simulación : métodos y aplicaciones / David Ríos Insúa ... [et al.] . - 2ª ed. Paracuellos de Jarama (Madrid) : RA-MA, D.L. 2008
- Steuer, Ralph E.. Multiple criteria optimization :theory, computation, and application. John Wiley & Sons, ; New York [etc.] ;, 1986
- Toma de decisiones para líderes : el proceso analítico jerárquico, la toma de decisiones en un mundo complejo / Thomas L. Saaty ; traducción, Mauricio Escudey, Eduardo Martínez, Luis Vargas Pittsburgh : RWS, cop. 1997
- Winston, Wayne L.. Investigacion de operaciones : Aplicaciones y algoritmos / Wayne L. Winston ; traducción: María Bruna Anzures y Francisco Sánchez Fragoso ; revisión técnica Adolfo Andrés Velasco Reyes . - 4a. ed. Mexico [etc.] : Thomson, cop.2005
- Zeleny, Milan. Multiple criteria decision making / Milan Zeleny New York [etc.] : MacGraw-Hill, 1982