



Guía docente de la asignatura: **Investigación Operativa**

Titulación: Grado en Administración y Dirección de Empresas

CSV:	q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	1/12	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Investigación Operativa				
Materia*	Matemáticas				
Módulo*	Métodos Cuantitativos para la Empresa				
Código	510109010				
Titulación	Grado en Administración y Dirección de Empresas				
Plan de estudios	2016				
Centro	Facultad de Ciencias de la Empresa				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	3
Idioma	Español (grupo B) e Inglés (grupo A)				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	112,5

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

CSV:	q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	2/12		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	M. Belén Cobacho Tornel		
Departamento	Métodos Cuantitativos e Informáticos		
Área de conocimiento	Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa		
Ubicación del despacho	Despacho 328		
Teléfono	968325402	Fax	968325745
Correo electrónico	belen.cobacho@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~de/giepps/belcobacho/belcobacho.php		
Horario de atención / Tutorías	Se anuncian en clase al inicio de curso, así como en las páginas web del Departamento y de las asignaturas.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 328		

Titulación	Licenciada en Ciencias Matemáticas (especialidad Estadística e Investigación Operativa) Doctora por la Universidad Politécnica de Cartagena
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	3
Líneas de investigación (si procede)	Economía de la Salud, Evaluación de Políticas Públicas, Análisis Multicriterio
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	6 meses de experiencia en entidad bancaria 19 años de experiencia docente en asignaturas de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa.
Otros temas de interés	Innovación Docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Investigación Operativa trata de aportar al estudiante el conocimiento de situaciones de toma de decisiones de tipo cuantitativo relacionadas con la optimización de recursos en el ámbito económico y empresarial. Es una asignatura de carácter práctico que profundiza en las técnicas de modelización matemática e interpretación de resultados, que en muchos de los casos se obtienen mediante la utilización de un software específico para este tipo de modelos.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Permite a los estudiantes mejorar la forma en la que se enfrentan a través de las Matemáticas a problemas de decisión relacionados con la Economía y la Empresa, así como resolver algunos de ellos a través de las herramientas y algoritmos proporcionados en la asignatura. Aporta una preparación para afrontar la resolución de problemas de decisión de carácter general.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia Investigación Operativa es una continuación de la asignatura Matemáticas para la Empresa II (segundo curso, 4.5 ECTS, primer cuatrimestre, obligatoria) en la cual se ha estudiado una introducción a algunos aspectos básicos de la Investigación Operativa y del Método del Simplex. También tiene puntos en común con la asignatura Dirección de Operaciones (tercer curso, 4.5 ECTS, primer cuatrimestre, obligatoria).

Utiliza algunos conocimientos de Álgebra, Cálculo y Optimización estudiados en las asignaturas de Matemáticas de 1^{er} y 2^o curso de la titulación.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se necesitan algunos conocimientos previos en Álgebra Básica, Cálculo y Optimización estudiados en las asignaturas Matemáticas para la Empresa I y II. Se recomienda que los estudiantes hayan superado la asignatura Matemáticas para la Empresa II antes de realizar esta asignatura.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal y como recoge el artículo 6 del Reglamento de las Pruebas de Evaluación de los Títulos Oficiales de Grado de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Así mismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 - Aplicar los métodos matemático-estadísticos y las tecnologías de la información y la comunicación para el tratamiento, valoración, y previsión de la información económico-empresarial.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Identificar, formular y resolver problemas de toma de decisiones cuantitativas en el ámbito económico y empresarial.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT2- Trabajar en equipo.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Identificar y formular modelos de investigación operativa a partir de la descripción verbal de una situación real.
2. Seleccionar y generar la información necesaria para formular y resolver un problema de investigación operativa.
3. Aplicar técnicas cuantitativas de resolución de problemas de optimización en el ámbito empresarial.
4. Resolver problemas de optimización y toma de decisiones en el ámbito empresarial mediante aplicaciones informáticas.
5. Interpretar resultados cuantitativos y proponer decisiones a partir de ellos.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	5/12	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Técnicas de modelización de problemas de optimización de recursos en el ámbito de la Economía y la Empresa. Métodos de resolución de problemas de Programación Lineal y Entera. Otros modelos de Investigación Operativa en la Economía y la Empresa.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

1. Formulación de problemas de programación lineal
2. El método simplex y análisis post-óptimo
3. Programación entera
4. Problema del transporte. Problema de la asignación. Otros modelos de redes

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se realizarán ejercicios de formulación y resolución de problemas relacionados con los conceptos estudiados durante el curso. Estas actividades prácticas se realizarán tanto en el aula como fuera de clase, en formato individual o en grupos. Algunas de ellas se efectuarán en las aulas de informática para poder utilizar software específico de Investigación Operativa como herramienta para obtener los resultados.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Formulating linear programming models.
2. Simplex method and post optimality analysis.
3. Integer programming.
4. Transportation problem. Assignment problem. Other network models.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

1. Formular situaciones económicas y empresariales utilizando razonamiento

CSV:	q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9bl6XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	6/12	

matemático.

2. Conocer los conceptos básicos del algoritmo del simplex y cómo aplicarlo. Usar software específico de Investigación Operativa para resolver problemas e interpretar la información proporcionada por el software en términos del problema original. Aplicar análisis de post-optimalidad para obtener información económica relevante sobre la situación estudiada, imposible de conocer por otros medios.
3. Resolver problemas de Programación Entera a través del método de Ramificación y Acotación con ayuda de software específico.
4. Resolver problemas del transporte, asignación y otros problemas de redes con ayuda de software específico.

CSV:	q9b16XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9b16XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	7/12	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clases expositivas. Resolución de dudas formuladas por los estudiantes y planteamiento de cuestiones (puntuables o no).	<u>Presencial</u> : Seguimiento de la clase, planteamiento de dudas, resolución de cuestiones planteadas por el profesor, individualmente o en grupo.	15
		<u>No presencial</u> :	
Clases prácticas y de problemas (en aula tradicional, de informática, laboratorio, etc.)	Resolución de problemas en el aula y planteamiento de cuestiones y problemas para su resolución de forma individual o grupal (puntuables o no). Uso de software específico para la resolución de problemas.	<u>Presencial</u> : Seguimiento de la clase, planteamiento de dudas, resolución de cuestiones planteadas por el profesor, individualmente o en grupo.	30
		<u>No presencial</u> :	
Trabajo autónomo de los estudiantes (estudio, preparación de trabajos e informes, etc.)	Preparación de ejercicios, trabajos o informes, para exponer o entregar. Se incluye el estudio de contenidos relacionados con las clases teóricas, prácticas, tutorías, etc. (estudiar para exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.). Todo ello, realizado de manera autónoma, e individual o grupal.	<u>Presencial</u> :	57
		<u>No presencial</u> : Revisión de lo trabajado en las clases teóricas y prácticas, resolución de cuestiones planteadas por el profesor, seguimiento de materiales sugeridos por el profesor, elaboración de trabajos o informes, de manera individual o en grupos.	
Actividades de evaluación formativas y/o sumativas	Realización de exámenes y pruebas puntuables, entrega y/o presentación de trabajos.	<u>Presencial</u> : Realización de exámenes y pruebas puntuables, exposición de trabajos.	8
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de tutorización y dirección	Resolución de dudas sobre contenidos teóricos y prácticos, seguimiento del proceso de elaboración de trabajos y resolución de problemas.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas, en el aula o en reuniones con el profesor. Información al profesor sobre el desarrollo de las actividades planteadas.	2,25
		<u>No presencial</u> : Planteamiento, a través del correo electrónico o los foros de la asignatura, de dudas en el aula o en reuniones con el profesor. Información al profesor sobre el desarrollo de las actividades planteadas	0,25
Visitas y estancias externas (empresas)		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
Exposición de trabajos e informes		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
Seminarios		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
			112,5

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X	X					
Clases prácticas y de problemas (en aula tradicional, de informática, laboratorio, etc.)	X	X	X	X	X					
Trabajo autónomo de los estudiantes (estudio, preparación de trabajos e informes, etc.)	X	X	X	X	X					
Visitas y estancias externas (empresas)										
Exposición de trabajos e informes										
Seminarios										

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Exámenes escritos u orales	X		Pruebas de resolución de ejercicios eminentemente prácticos e interpretación de resultados. Parte de estas pruebas deberán ser resueltas mediante la utilización de software específico de Investigación Operativa.	Entre 40% y 100%	1, 2, 3, 4, 5
Participación e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje	X	X	Participación del estudiante en las clases y foros de la asignatura. Aportación a la web de la asignatura (respuestas a cuestiones de otros compañeros, enlaces de interés, etc.) Actitud general, motivación, implicación y asistencia regular a las clases.	Hasta el 20%	1-6
Evaluación de trabajos e informes de prácticas (producto final, seguimiento y contribución en el caso de trabajos grupales)	X		Resolución de problemas y cuestiones de forma individual y/o en grupos. Estas actividades podrán ser realizadas en clase o fuera del horario de clase. Algunas de ellas requerirán el uso de software específico. El seguimiento de actividades grupales se realizará mediante observación en el aula y/o tutorías grupales.	Hasta el 60%	1-6
Exposición y/o defensa de trabajos	X		Podrán ser mediante pruebas orales o presentación de resultados por escrito.	Hasta el 20%	1, 2, 3, 4, 5

En la convocatoria de junio, los exámenes escritos y orales tendrán un peso entre el 40% y el 100%, y también se podrá evaluar la participación e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación de trabajos y la exposición de los mismos.

En las convocatorias de septiembre y febrero, el único sistema de evaluación será el examen con un peso del 100%.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se llevará a cabo mediante las siguientes actividades:

- Participación del alumno en las clases teóricas y prácticas, así aportaciones a la web de la asignatura (respuestas a cuestiones de otros compañeros, enlaces de interés, etc.).
- Resolución de problemas y cuestiones por los alumnos a lo largo del curso de forma

individual y en grupos.

- Realización de pruebas parciales teóricas o prácticas tanto escritas como con ordenador. Las características de estas pruebas, así como la fecha, hora y lugar de realización se indicarán en las respectivas convocatorias de examen.
- Realización de pruebas y cuestiones planteadas a través de diversos medios (exámenes, consultas en clase, consultas a través de correo electrónico y foros de la asignatura, etc.), que permitirán detectar y corregir posibles deficiencias en el proceso de enseñanza - aprendizaje y consolidar los conceptos y competencias.

CSV:	q9b16XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Fecha:	16/01/2019 13:21:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/q9b16XmJFPLAMiA8fj4mSum2f	Página:	11/12	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Ríos Insua, S. Investigación operativa. Programación lineal y aplicaciones. Centro de Estudios Ramón Areces.
- Ríos Insua, S., Ríos Insua, D., Mateos Caballero, A., Marín Jiménez, J. Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos. RA-MA Editorial.
- Ríos Insua, S., Ríos Insua, D., Mateos Caballero, A., Marín Jiménez, J., Jiménez Martín, A. Problemas de Investigación Operativa. Programación lineal y Extensiones. RA-MA Editorial.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Alonso Gomollón, F. Ejercicios de investigación de operaciones. ESIC Editorial.
- Arreola Risa, J., Arreola Risa, A. Programación lineal: una introducción a la toma de decisiones cuantitativa. Thomson.
- Chang, Y., Desai, K. WinQSB version 2.0: decision support software for MS-OM. John Wiley & Sons.
- Hillier, F.S. and Lieberman, G.J. Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill, 2010.
- Martín Martín, Q., Santos Martín, M. T., de Paz Santana, Y. R. Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall.
- Mocholi Arce, M., Sala Garrido, R. Programación lineal. Metodología y problemas. Editorial Tebar Flores.
- Salazar González, J.J. Programación matemática. Díaz de Santos
- Taha, H.A. Investigación de operaciones. Una introducción. Prentice Hall.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Cañavate, R. Canal en YouTube.
<http://es.youtube.com/robertocanavate>
- Cobacho, B. Lista de reproducción en canal YouTube con resolución de problemas de Investigación Operativa (en inglés):
<http://www.youtube.com/watch?v=EHgz3boRxZg&list=PLVR22oSaf6MlvBEmikQIVbJ-PaW1hmtYJ>
- Quesada Ibarguen, V.M., Vergara Schmalbach, J.C. Análisis Cuantitativo con WINQSB.
<http://www.eumed.net/libros/2006c/216/index.htm>