



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**INVESTIGACIÓ OPERATIVA**

Coordinació: PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	INVESTIGACIÓ OPERATIVA			
<b>Codi</b>	101342			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Administració i Direcció d'Empreses	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	2.7		3.3
	<b>Nombre de grups</b>	1		1
<b>Coordinació</b>	PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL			
<b>Departament/s</b>	MATEMÀTICA			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català, Castellà i Anglès			
<b>Distribució de crèdits</b>	3 Teoria+ 3 Pràctica			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PLA ARAGONES, LUIS MIGUEL	lluismiquel.pla@udl.cat	6	

## Informació complementària de l'assignatura

Cal treballar l'assignatura setmanalment (un mínim de 6 hores a la setmana de dedicació a casa), llegir els apunts disponibles al campus virtual abans de la classe corresponent i resoldre els problemes que es van proposant durant el curs.

Després d'haver cursat els 180 crèdits d'assignatures obligatòries del grau d'ADE, el pla d'estudis preveu certa especialització mitjançant assignatures optatives. Dins d'aquesta optativitat es troba l'assignatura d'Investigació Operativa, la qual resulta propera a les assignatures de Matemàtiques Empresarials (la part de programació lineal) i de Direcció d'Operacions. Es tracta d'una assignatura especialment recomanada si es desitja ubicar el Treball de Fi de Grau en l'àmbit dels models de decisió aplicats a l'empresa.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius s'enumeren a l'apartat de Competències. Cada competència té un seguit d'objectius associats.

## Competències

### Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- Domini de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació.

#### Objectius

- Utilitza correctament l'eina Solver d'un full de càlcul.
- Interpreta correctament l'informe de resultats i l'informe de sensibilitat que s'obté aplicant l'eina Solver d'un full de càlcul.
- Troba a internet la informació necessària per estudiar diferent models de la investigació operativa.

- Correcció en l'expressió oral i escrita

#### Objectius

- Argumenta correctament el procés seguit en el plantejament i resolució d'un problema i interpreta els resultats.
- Utilitza correctament el llenguatge matemàtic en el plantejament i resolució dels problemes de programació lineal.

### Competències específiques de la titulació

- Aplicar tècniques instrumentals en l'anàlisi i solució de problemes empresarials i en la presa de decisions.

#### Objectius

- Sap què s'entén per investigació operativa i en coneix l'àmbit d'aplicació.
  - Situa la programació lineal com una part de la investigació operativa.
  - Formula problemes de programació lineal.
  - Coneix els elements bàsics d'un programa lineal.
  - Coneix els fonaments teòrics de l'algoritme símplex.
  - Aplica el mètode símplex o el mètode símplex dual segons convé.
  - Coneix l'expressió matricial d'un programa lineal i els avantatges d'aquesta expressió en l'anàlisi d'una solució qualsevol.
  - Reconeix el tipus de solució a partir de la taula del símplex.
  - Sap plantejar el programa lineal dual corresponent a un primal qualsevol.
  - Utilitza l'òptim d'un programa lineal dual per obtenir informació de l'òptim del primal.
  - Troba la solució de qualsevol programa lineal sense utilitzar variables artificials.
  - Dedueix procediments que automatitzen la cerca de noves solucions d'un problema en el que s'ha modificat lleugerament la situació inicial, sense haver de resoldre'l des de l'inici.
- Elaborar, interpretar i auditar la informació econòmicofinancera d'entitats i particulars i prestar-los assessorament.

## Objectius

- Formula problemes de programació lineal.
- Interpreta les taules símplex i reconeix el tipus de solució d'un programa lineal.
- Interpreta la solució d'un programa lineal dual.
- Determina l'efecte que té sobre la solució òptima d'un programa lineal una petita variació en les condicions inicials del problema corresponent.

## Competències transversals de la titulació

- Ser capaç de treballar i d'aprendre de forma autònoma i simultàniament interactuar adequadament amb els altres, cooperant i col·laborant.

## Objectius

- Apren del errors que comet tot buscant estratègies alternatives de resolució de problemes.
  - Cerca informació relacionada amb la investigació operativa en general i amb la programació lineal en particular.
  - Planteja qüestions que van més enllà de les indicacions donades en les classes teòriques.
  - Relaciona conceptes apareguts en diferents assignatures.
- Capacitat de crítica i autocrítica.

## Objectius

- Justifica adequadament el plantejament i el mètode de resolució aplicat.
  - Selecciona la formulació del programa lineal més senzilla i adequada en cada cas.
  - Argumenta en base a conceptes matemàtics la presa de decisions davant una determinada situació-problema.
- Treball en equip i lideratge.

## Objectius

- Participa en la planificació del treball en equip.

- Assumeix la responsabilitat que es deriva del repartiment de tasques del treball en equip.
- Participa en la valoració dels resultats obtinguts en el treball en equip.

- Actuar sobre la base del rigor, el compromís personal i l'orientació a la qualitat.

## Objectius

- Utilitza llenguatge matemàtic amb rigor i propietat, tant en el plantejament com en la resolució de problemes.
- Justifica el plantejament i el procés de resolució d'un problema, així com la interpretació del resultat.

- Capacitat d'organitzar i planificar.

## Objectius

- Organitza el seu temps per assumir les tasques que es van encomanant a l'assignatura.

- Capacitat d'anàlisi i de síntesi.

## Objectius

- Analitza una situació-problema i selecciona els elements importants quan es desitja prendre una decisió.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### **Tema 1. La investigació operativa**

Introducció a la investigació operativa  
Modelització matemàtica  
Classificació de models matemàtics  
Problemes tipus.

### **Tema 2. Programació lineal**

Definició de programa lineal  
Característiques dels programes lineals  
Aproximació intuïtiva al mètode de resolució dels programes lineals  
Interpretació dels resultats  
Anàlisi de sensibilitat

### **Tema 3. Models de la investigació operativa: problema de la dieta**

3.1. Problema de la dieta  
3.2. Problema de la cartera de valors  
3.3. Problema d'inventari  
3.4. Problema de transport  
3.5. Problemes de programació lineal entera

### **Tema 4. Models de simulació**

Introducció. Simulació Monte-Carlo  
Simulació d'events discrets  
Problemes reals

## Eixos metodològics de l'assignatura

En aquesta secció considerem la metodologia de l'assignatura i fem una taula que en resumeix la temporització.

El semestre consta de 19 setmanes.

En quatre d'aquestes setmanes es duen a terme activitats programades d'avaluació ([calendari d'exàmens](#)).

Durant les altres 15 setmanes, els dilluns i els dimarts s'imparteixen classes presencials ([horari](#)). En aquestes classes es combina la teoria i la pràctica.

Abans d'assistir a una classe presencial cal consultar l'agenda i els recursos del campus virtual per tal de revisar els materials disponibles que seran objecte de comentari a classe.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'assignatura es desenvoluparà, a mesura que avanci el semestre, tal i com s'indica en la taula següent de forma orientativa.

Setmana	Tema	Hores presencials	Hores treball autònom
2	Tema 1	4	6
3 i 4	Tema 2	8	12
5 i 6	Tema 3	8	12
7 i 8	Tema 3	8	12
9	Parcial 1. Temes 1-3		
10 i 11	Tema 4	8	12
12 i 13	Tema 4	8	12
14 i 15	Tema 4	8	12
15	Tema 4	4	6
16 i 17	Parcial 2. Tot el temari		

## Sistema d'avaluació

L'avaluació és continuada i, per tant, es té en compte l'activitat d'aprenentatge duta a terme per l'estudiant en el desenvolupament de l'assignatura.

Les evidències d'avaluació i la seva ponderació en el càlcul de la nota final es resumeixen a continuació.

Evidència	Pes
Lliurament periòdic de problemes	15%
Parcial 1 (temes del 1 al 3)	25%
Parcial 2 (tot el temari)	25%
Exercicis a l'aula d'informàtica i kahoots (o similar)	20%
Presentació d'un treball de simulació	15%

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica:

- Ríos Insua, S. (1996) *Investigación operativa. Programación lineal i aplicaciones*. Ed. CERA.
- Arreola , J.S. i Arreola, A. (2003) *Programación lineal. Una introducción a la toma de decisiones*

*cuantitativas*. Ed. Thomson.

- Winston, W.L. (2005) *Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos*. Ed. Thomson.
- Render, B., Stair, R. i Hanna M. (2013) *Métodos cuantitativos para los negocios*. Ed Pearson.

## **Bibliografía complementària:**

- Chiang, A. (1987) *Métodos fundamentales de la economía matemática*. McGraw-Hill.
- Gardner, R. (1992) *Juegos para empresarios y economistas*. Antoni Bosch Editor.
- Heras et al. (1990) *Programación matemática y modelos económicos: Un enfoque teórico-práctico*. AC.
- Rafels, C. et al. (1999) *Jocs cooperatius i aplicacions econòmiques*. Ediciones UB.
- Ramos, E. (1995) *Programación lineal y métodos de optimización*. UNED.
- Taha, H.A. (1991) *Investigación de operaciones*. Alfaomega.
- Villalba, D, i Jerez, M. (1990) *Sistemas de optimización para la planificación y toma de decisiones*. Pirámide.
- Winston, W. (1991) *Investigación de operaciones*. Grupo editorial Iberoamérica.