

**Programació Lineal**

Codi: 103193  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501919 Estadística Aplicada	OB	1	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Aureli Alabert Romero  
Correu electrònic: Aureli.Alabert@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Rosa Camps Camprubí

**Prerequisits**

A banda d'un bon coneixement del càlcul simbòlic bàsic amb expressions algebraiques, que s'adquireix en els cursos de secundària, són necessaris coneixements bàsics d'Àlgebra Lineal: resolució de sistemes d'equacions lineals i càlcul matricial. Aquests continguts formen part del curs Mètodes Algebraics per a l'Estadística del primer semestre del grau.

**Objectius**

Aprendre a modelar problemes de presa de decisions en termes de programes lineals. Resoldre programes lineals utilitzant el mètode del simplex i amb eines informàtiques.

**Competències**

- Dissenyar un estudi estadístic o de recerca operativa per a la resolució d'un problema real.
- Identificar els models estadístics i de recerca operativa més adequats per a cada context i que permetin la presa de decisions.
- Reconèixer la utilitat de la inferència estadística i de la recerca operativa i aplicar-les adequadament.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.
- Utilitzar correctament una bona part del programari estadístic i de recerca operativa existent, escollir el més apropiat per a cada anàlisi estadística i ser capaç d'adaptar-lo a les noves necessitats.
- Utilitzar tecnologies de la informació i de la comunicació.

**Resultats d'aprenentatge**

1. Conèixer els diferents algoritmes de la programació lineal entera per aplicar-los a problemes reals que s'ajusten a aquests models.
2. Conèixer els diferents algoritmes de la programació lineal per aplicar-los a problemes reals que s'ajusten a aquests models.

3. Conèixer els diferents algorismes de la programació no lineal per aplicar-los a problemes reals que s'ajusten a aquests models.
4. Dibuixar el processos en termes de diagrama de fluxos.
5. Estructurar el problema en termes de la funció objectiu i les restriccions.
6. Formular la funció objectiu.
7. Formular les restriccions associades a cada problema.
8. Identificar els diferents atributs dels models de programació lineal, no lineal o entera.
9. Identificar els estats i les alternatives de cada etapa.
10. Identificar les etapes en els problemes d'optimització.
11. Reconèixer la necessitat d'utilitzar models de programació lineal i no lineal.
12. Utilitzar programari d'investigació operativa per a la resolució de problemes de la programació lineal i no lineal.
13. Utilitzar tecnologies de la informació i de la comunicació.

## Continguts

**1- Introducció:** Exemples de modelització en termes de programació lineal.

**2- Formulació matemàtica:** Formulació del problema. Resolució geomètrica pel cas de dues variables. Forma estàndard. Solucions bàsiques. Teorema fonamental de la programació lineal.

**3- Algorisme del símplex:** Estratègia del símplex. Forma tabular. Mètode de les dues fases. Programes degenerats.

**4- Programació lineal entera:** Formulació del problema. Mètode de bifurcar i acotar ("branch and bound"). Variables binàries.

**5- Fluxos lineals sobre xarxes:** El problema del cost mínim i el mètode del símplex per a xarxes. Altres problemes lineals sobre xarxes: problemes del flux maximal, del transport, de l'assignació i del camí més curt.

## Metodologia

Hi haurà aproximadament 28 hores de classe teòrica i 14 de resolució d'exercicis sobre la teoria, en aula ordinària. Dues d'aquestes hores es dedicaran a un examen parcial.

Hi haurà unes altres 14 hores de sessions pràctiques en aula d'ordinadors, on s'aprendrà a utilitzar un software específic per a la modelització i resolució de problemes reals de Programació Lineal. Les últimes dues hores es dedicaran a un examen.

En tots els aspectes de les activitats d'ensenyament/aprenentatge es faran els millors esforços per part del professorat i l'alumnat per tal d'evitar llenguatge i situacions que puguin ser interpretats com a sexistes. Per tal d'aconseguir una millora contínua en aquest tema, tothom ha de col·laborar en posar de manifest les desviacions que observi respecte d'aquest objectiu.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classe de teoria	28	1,12	
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Classe de pràctiques	28	1,12	
<b>Tipus: Autònomes</b>			

Estudi de teoria	30	1,2
Resoldre exercicis i preparar pràctiques	54	2,16

## Avaluació

Hi haurà quatre activitats avaluable: 1) Un primer parcial durant el semestre; 2) un examen final, on la nota del primer parcial serà recuperable/millorable; 3) un examen pràctic amb ordinador (sobre el software específic usat); 4) uns lliuraments opcionals de treballs pràctics.

La part teòrica comprèn les activitats 1 i 2 i versarà sobre la teoria i els exercicis resolts a classe. Donarà lloc a una nota T de 0 a 10.

L'activitat 3) avaluarà l'habilitat en la modelització de problemes reals usant el software específic estudiat. Donarà lloc a una nota P de 0 a 10.

La nota final serà  $F=0.8T + 0.2P$ , a la qual s'hi podrà sumar, discrecionalment, l'avaluació dels lliuraments, fins a un màxim de 1 punt. Els lliuraments no s'avaluaran fins al final del curs. Per aprovar caldrà obtenir  $T \geq 4$ ,  $P \geq 4$ .

Es considerarà no-presentat aquell estudiant que, en base als exàmens als quals s'ha presentat, no opti com a mínim al 50% de la nota màxima.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de pràctiques	20%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Exàmens de teoria i d'exercicis	80%	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10

## Bibliografia

### Bibliografia bàsica:

A. Alabert - R. Camps, *Programació lineal. Una introducció a la presa de decisions racional*.

J.M. Basart, *Programació lineal*, col.lecció "Materials", nº 58, UAB

### Bibliografia complementària:

D. Luenberger and Y. Ye, *Linear and Nonlinear Programming*, Springer Verlag, 2008.