

## Ejercicio 1.5

[71.14] Modelos y Optimización I  
Curso 4  
2C 2021

Alumno:	Grassano, Bruno
Número de padrón:	103855
Email:	bgrassano@fi.uba.ar

## Índice

1. Enunciado	2
2. Análisis de la situación problemática	2
3. Objetivo	2
4. Hipótesis y supuestos	2
5. Definición de variables	2
6. Modelo de programación lineal	2
7. Resolución gráfica	3
8. Resolución por software	3
9. Informe de la solución óptima	4

## 1. Enunciado

Es necesario alimentar racionalmente un rebaño de cabezas de ganado.

Los alimentos deben contener imprescindiblemente, cuatro componentes nutritivos: A, B, C y D.

Se encuentran disponibles en el mercado dos alimentos M y N cuyas propiedades son:

- Un kilogramo de alimento M contiene 100 gr. de nutriente A, 100 gr. de C, y 200 gr. de D.
- Un kilogramo de alimento N contiene 100 gr. de nutriente B, 200 gr. de C, y 100 gr. de D.

Cada animal debe consumir como mínimo, por día, 400 gr. de nutriente A, 600 gr. de B, 2.000 gr. de C y 1.700 gr. de D.

El alimento M cuesta  $10 \frac{\$}{kg}$  y el N cuesta  $4 \frac{\$}{kg}$ .

¿Que cantidad de alimentos M y N debe suministrarse a cada animal diariamente para que la ración sea la mas económica?

## 2. Análisis de la situación problemática

La situación problemática consiste en que debemos alimentar a un rebaño de cabezas de ganado, cumpliendo con los nutrientes que estos necesitan, de la forma mas económica posible diariamente. Para resolver esto, nos indican las relaciones de nutrientes de dos alimentos distintos junto con cuanto cuesta el kilogramo de cada alimento.

## 3. Objetivo

Determinar cuanto se debe de comprar de los alimentos M y N para poder alimentar a un animal del rebaño de forma correcta diariamente siendo lo mas económico posible.

## 4. Hipótesis y supuestos

- El precio de compra de los alimentos es constante, no tiene cambios por inflación.
- Los alimentos vienen con las cantidades justas de los nutrientes, no tienen de mas ni de menos.
- El animal del rebaño consume todo lo que se le da para comer.

## 5. Definición de variables

*\*Con tipos y unidades*

- M: Cantidad de alimento de M. (kg) (continua)
- N: Cantidad de alimento de N. (kg) (continua)

## 6. Modelo de programación lineal

*\*Indicando en cada restricción o grupo de restricciones la función que cumplen.*

Buscamos minimizar los gastos en alimentos por cada animal, con las cantidades de alimento de cada tipo, y los precios por kilogramo tenemos:

$$\min(10 \frac{\$}{kg} \cdot M + 4 \frac{\$}{kg} \cdot N)$$

Como restricciones tenemos que cada animal debe cumplir con una dieta en particular de nutrientes como mínimo. No tienen un límite máximo sobre cuanto pueden consumir.

- Para el nutriente A:  $0,1 \frac{kg_A}{kg} \cdot M \geq 0,4kg_A$
- Para el nutriente B:  $0,1 \frac{kg_B}{kg} \cdot N \geq 0,6kg_B$
- Para el nutriente C:  $0,1 \frac{kg_C}{kg} \cdot M + 0,2 \frac{kg_C}{kg} \cdot N \geq 2kg_C$
- Para el nutriente D:  $0,2 \frac{kg_D}{kg} \cdot M + 0,1 \frac{kg_D}{kg} \cdot N \geq 1,7kg_D$

## 7. Resolución gráfica

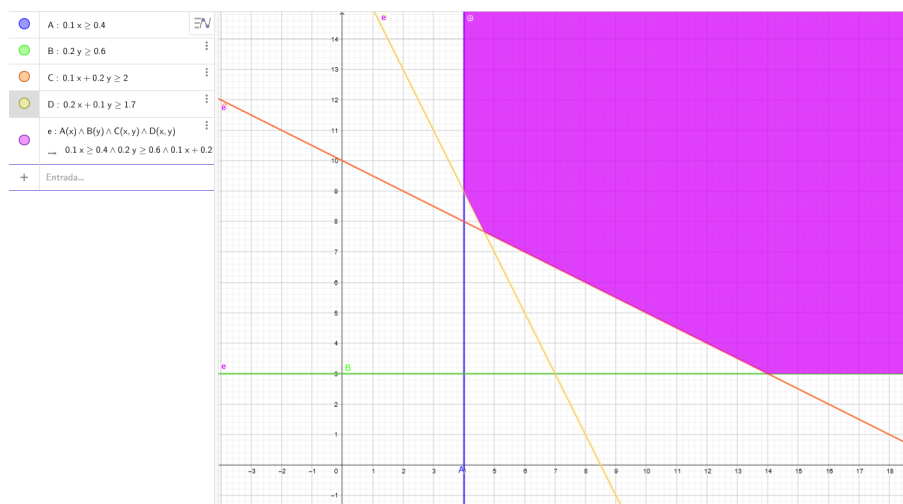


Figura 1: En rosa la región factible. En la imagen  $x = M$  e  $y = N$

Vemos en los vértices con cual valor se minimizan los gastos.

- $(4, 9) \rightarrow 10 \frac{\$}{kg} \cdot 4kg + 4 \frac{\$}{kg} \cdot 9kg = 76\$$
- $(4, 667; 7, 667) \rightarrow 10 \frac{\$}{kg} \cdot 4, 667kg + 4 \frac{\$}{kg} \cdot 7, 667kg = 77, 33\$$  \*Aproximado
- $(14, 3) \rightarrow 10 \frac{\$}{kg} \cdot 14kg + 4 \frac{\$}{kg} \cdot 3kg = 152\$$

## 8. Resolución por software

El modelo:

```

MIN 10M + 4N
SUBJECT TO
A) 0.1M > 0.4
B) 0.1N > 0.6
C) 0.1M+0.2N > 2
D) 0.2M + 0.1N > 1.7
END

```

Los resultados:

LP OPTIMUM FOUND AT STEP		2	
OBJECTIVE FUNCTION VALUE			
1)	76.00000		
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	
M	4.000000	0.000000	
N	9.000000	0.000000	
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	
A)	0.000000	-20.000000	
B)	0.300000	0.000000	
C)	0.200000	0.000000	
D)	0.000000	-40.000000	
NO. ITERATIONS=		2	
RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:			
OBJ COEFFICIENT RANGES			
VARIABLE	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	COEF	INCREASE	DECREASE
M	10.000000	INFINITY	2.000000
N	4.000000	1.000000	4.000000
RIGHTHAND SIDE RANGES			
ROW	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	RHS	INCREASE	DECREASE
A	0.400000	0.066667	0.400000
B	0.600000	0.300000	INFINITY
C	2.000000	0.200000	INFINITY
D	1.700000	INFINITY	0.100000

## 9. Informe de la solución óptima

Se recomienda comprar 4kg del alimento M y 9kg del alimento N por animal. De esta forma se reducen los gastos y se logra alimentar eficientemente al ganado bajo los supuestos establecidos.