

2. Un agricultor cultiva **cebada y trigo** en su granja de 75 Ha. Tiene una demanda de 60 kg de cebada y 80 kg de trigo. Cada Ha dedicada a la cebada produce 5 kg de este cereal, mientras que la de trigo sólo proporciona 4. La cebada se vende a 30€/kg y el trigo a 50€/kg. La cosecha de una Ha de cebada lleva 5 horas y la de trigo 10. Una cooperativa de trabajadores se contrata para la recolección del cereal cultivado. Concretamente, se dispone de 450 horas de trabajo a 10€/hora.

- Plantea un problema de programación lineal que determine que parte de la granja se dedica a cada cereal, atendiendo las demandas y maximizando las ganancias (suponiendo que se vende toda la producción) y resuélvelo. Explica el significado de los valores de las variables de holgura en la solución óptima.
- Calcula el "shadow price" para la demanda de trigo. Explica su significado y para qué valores es aplicable.
- En caso que fuera necesario, la cooperativa nos ofrece la posibilidad de disponer de hasta 50 horas adicionales a las ya consideradas. ¿Cuál es el precio máximo al que habría que pagar cada una de esas horas para mejorar nuestro beneficio?

a) Sean  $x_1$  = parte de la granja dedicada a cebada (hectáreas)  
 $x_2$  = parte de la granja dedicada a trigo (hectáreas)

Así: • la producción de cebada será  $5x_1$  y  
 la de trigo será  $4x_2$   
 • la cosecha de cebada durará  $5x_1$  horas y  
 la de trigo  $10x_2$ .

Restricciones para las variables (todas no negativas)

$$\begin{array}{l} x_1 + x_2 \leq 75 \\ 5x_1 \geq 60 \\ 4x_2 \geq 80 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{dimensión} \\ \text{demanda} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 5x_1 + 10x_2 \leq 450 \\ \text{recolección} \end{array}$$

El beneficio será 
$$: Z(x) = 30 \cdot 5 \cdot x_1 + 50 \cdot 4 \cdot x_2 - 10(5x_1 + 10x_2) =$$

$$= 100x_1 + 100x_2$$