Práctica 6

Pablo Gutiérrez Aguirre
pgutierrez2018@udec.cl

2 de mayo 2022

Tabla de contenidos

Ejercicio 2

The Really Big Shoe es un fabricante de calzado deportivo para básquetbol y fútbol. El gerente de marketing, Ed Sullivan, tiene que decidir la mejor forma de gastar los recursos destinados a publicidad. Cada uno de los equipos de fútbol patrocinado requiere 120 pares de zapatos. Cada equipo de básquetbol requiere 32 pares de zapatos. Los entrenadores de fútbol reciben $300.000 por concepto de patrocinio de calzado, y los entrenadores de básquetbol reciben $1.000.000. El presupuesto de Sullivan para promociones asciende a $30.000.000.
The Really Big Shoe disponde de una provisión limitada (4 litros, o sea, 4.000 centímetros cúbicos) de flubber, un cimpuesto raro y costoso que se utiliza en la fabricación de calzado atlético de promoción. Cada par de zapatos para básquetbol requiere 3cc de flubeer y cada par de zapatos de fútbol requiere 1cc. Sullivan desea patrocinar el mayor número de equipos de básquetbol y fútbol que sus recursos le permitan

Ejercicio 2

The Really Big Shoe es un fabricante de calzado deportivo para básquetbol y fútbol. El gerente de marketing, Ed Sullivan, tiene que decidir la mejor forma de gastar los recursos destinados a publicidad. Cada uno de los equipos de fútbol patrocinado requiere 120 pares de zapatos. Cada equipo de básquetbol requiere 32 pares de zapatos. Los entrenadores de fútbol reciben $300.000 por concepto de patrocinio de calzado, y los entrenadores de básquetbol reciben $1.000.000. El presupuesto de Sullivan para promociones asciende a $30.000.000. The Really Big Shoe dispone de una provisión limitada (4 litros, o sea, 4.000 centímetros cúbicos) de flubber, un compuesto raro y costoso que se utiliza en la fabricación de calzado atlético de promoción. Cada par de zapatos para básquetbol requiere 3cc de flubber y cada par de zapatos de fútbol requiere 1cc. Sullivan desea patrocinar el mayor número de equipos de básquetbol y fútbol que sus recursos le permitan

Ejercicio 2

- Variables de decisión:

$$F = \text{Cantidad de equipos de fútbol patrocinados}$$
$$B = \text{Cantidad de equipos de básquetbol patrocinados}$$

Ejercicio 2

- Variables de decisión:

$$F = \text{Cantidad de equipos de fútbol patrocinados}$$
$$B = \text{Cantidad de equipos de básquetbol patrocinados}$$

- Función objetivo:

$$max \quad F + B$$

Ejercicio 2

- Variables de decisión:

$$F = \text{Cantidad de equipos de fútbol patrocinados}$$
$$B = \text{Cantidad de equipos de básquetbol patrocinados}$$

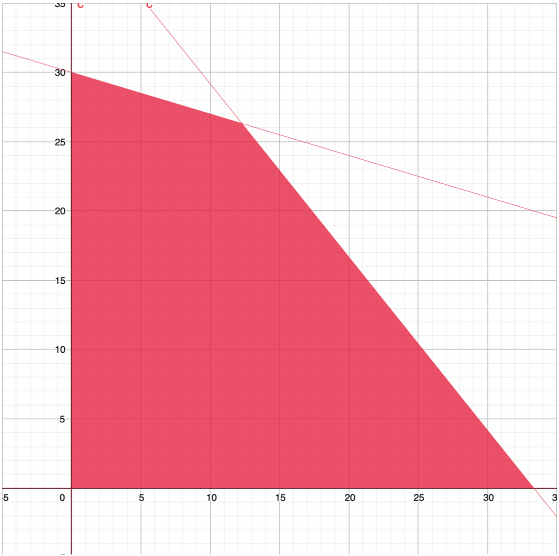
- Función objetivo:

$$max \quad F + B$$

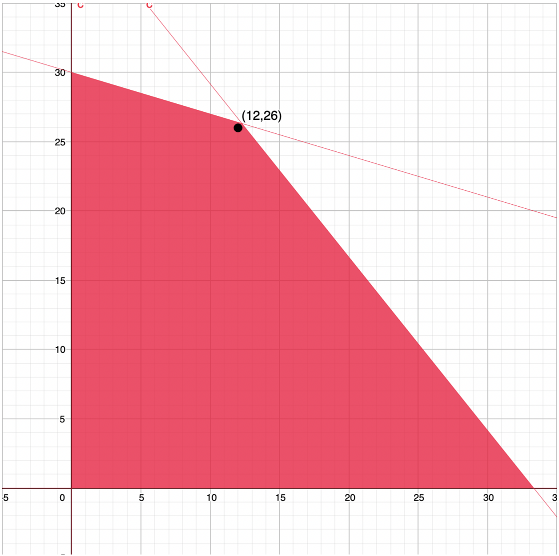
- Sujeto a:

$$\begin{aligned} 120F + 32 \cdot 3B &\leq 4.000 \\ 300.000F + 1.000.000B &\leq 30.000.000 \\ F &\geq 0 \\ B &\geq 0 \\ F, B &\in \mathbb{N} \end{aligned}$$

Ejercicio 2



Ejercicio 2



Ejercicio 6

Una empresa energética colombiana dispone de cuatro plantas de generación para satisfacer la demanda diaria eléctrica en cuatro ciudades: Cali, Bogotá, Medellín y Barranquilla. Las plantas 1,2,3 y 4 pueden satisfacer 80, 30, 60 y 45 millones de KW al día respectivamente. Las necesidades de las ciudades de Cali, Bogotá, Medellín y Barranquilla son de 70, 40, 70 y 35 millones de kW al día respectivamente. Los costos asociados al envío de suministro energético por cada millón de kW entre cada planta y cada ciudad son los registrados en la siguiente tabla:

	Cali	Bogotá	Medellín	Barranquilla
Planta 1	5	2	7	3
Planta 2	3	6	6	1
Planta 3	6	1	2	4
Planta 4	4	3	6	6

Ejercicio 6

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$

Ejercicio 6

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$
- Función objetivo:

$$
\begin{aligned}
min \quad & 5x_{1,Ca} + 2x_{1,Bo} + 7x_{1,Me} + 3x_{1,Ba} + \\
& 3x_{2,Ca} + 6x_{2,Bo} + 6x_{2,Me} + x_{2,Ba} + \\
& 6x_{3,Ca} + x_{3,Bo} + 2x_{3,Me} + 4x_{3,Ba} + \\
& 4x_{4,Ca} + 3x_{4,Bo} + 6x_{4,Me} + 6x_{4,Ba}
\end{aligned}
$$

Ejercicio 6

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$
- Función objetivo:

$$\begin{aligned} min \quad & 5x_{1,Ca} + 2x_{1,Bo} + 7x_{1,Me} + 3x_{1,Ba} + \\ & 3x_{2,Ca} + 6x_{2,Bo} + 6x_{2,Me} + x_{2,Ba} + \\ & 6x_{3,Ca} + x_{3,Bo} + 2x_{3,Me} + 4x_{3,Ba} + \\ & 4x_{4,Ca} + 3x_{4,Bo} + 6x_{4,Me} + 6x_{4,Ba} \end{aligned}$$

- Sujeto a:

$$\begin{aligned} x_{1,Ca} + x_{1,Bo} + x_{1,Me} + x_{1,Ba} &\leq 80 && (1) \\ x_{2,Ca} + x_{2,Bo} + x_{2,Me} + x_{2,Ba} &\leq 30 && (2) \\ x_{3,Ca} + x_{3,Bo} + x_{3,Me} + x_{3,Ba} &\leq 60 && (3) \\ x_{4,Ca} + x_{4,Bo} + x_{4,Me} + x_{4,Ba} &\leq 45 && (4) \\ x_{1,Ca} + x_{2,Ca} + x_{3,Ca} + x_{4,Ca} &\geq 70 && (5) \\ x_{1,Bo} + x_{2,Bo} + x_{3,Bo} + x_{4,Bo} &\geq 40 && (6) \\ x_{1,Me} + x_{2,Me} + x_{3,Me} + x_{4,Me} &\geq 70 && (7) \\ x_{1,Ba} + x_{2,Ba} + x_{3,Ba} + x_{4,Ba} &\geq 35 && (8) \\ x_{i,j} &\geq 0 && (9) \end{aligned}$$

Ejercicio 6

- Parametros:
  I: Ciudades
  J: Plantas
  D_i: Demanda de la ciudad $i \in I$
  O_j: Oferta de la planta $j \in J$
  c_{ij}: Costo de transporte de la planta j a la ciudad i

Ejercicio 6

- Parametros:
  I: Ciudades
  J: Plantas
  D_i: Demanda de la ciudad $i \in I$
  O_j: Oferta de la planta $j \in J$
  c_{ij}: Costo de transporte de la planta j a la ciudad i

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$

Ejercicio 6

- Parametros:
  I: Ciudades
  J: Plantas
  D_i: Demanda de la ciudad $i \in I$
  O_j: Oferta de la planta $j \in J$
  c_{ij}: Costo de transporte de la planta j a la ciudad i

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$
- Función objetivo:

$$min \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} c_{ij} x_{ij}$$

Ejercicio 6

- Parametros:
  I: Ciudades
  J: Plantas
  D_i: Demanda de la ciudad $i \in I$
  O_j: Oferta de la planta $j \in J$
  c_{ij}: Costo de transporte de la planta j a la ciudad i

- Variables de decisión:
  x_{ij} = Millones de KW producidos en la planta i y enviados a la ciudad j.
  $i \in \{1, 2, 3, 4\}, \quad j \in \{Ca, Bo, Me, Ba\}$
- Función objetivo:

$$min \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} c_{ij} x_{ij}$$

- Sujeto a:

$$\sum_{j \in J} x_{ij} \leq O_i \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{i \in I} x_{ij} \geq D_i \qquad \forall j \in J$$

$$x_{ij} \geq 0 \qquad \forall j \in J, \forall i \in I$$

Ejercicio 11

El entrenador de Deportivos Optimización desea escoger la alineación inicial para su equipo de baby-futbol. El equipo cuenta con 9 jugadores, de los cuales 2 son arqueros y juegan un tiempo cada uno. En el caso de las otras posiciones, el entrenador no sabe cómo armar su esquema inicial, para ello realizó una evaluación de ellos con notas del 1 al 4, donde 1 es malo y 4, excelente. Los puntos evaluados son habilidades con el balón, disparos al arco, velocidad y habilidades defensivas. Las posiciones que un jugador puede ocupar en la cancha son 3: defensa, mediocampo y delantero (DF, M y DL, respectivamente). En la siguiente Tabla se muestran las evaluaciones de cada jugador en las distintas categorías y la posición que puede ocupar:

		Evaluación de cada jugador			
Jugador	Posición	Habilidad con el balón	Disparo al arco	Velocidad	Habilidades defensivas
1	DF - M	1	2	4	2
2	M - DL	3	3	2	2
3	DF - M - DL	3	3	4	3
4	M - DL	4	4	3	1
5	DF - M	2	1	2	4
6	M	4	2	2	2
7	DL	3	4	2	1

Ejercicio 11

Las alineaciones iniciales de los cuatro jugadores de cancha tienen que satisfacer las restricciones siguientes:

1. Por lo menos 3 de los jugadores deben ser capaces de jugar en la defensa, dos en el mediocampo y tres en la delantera.
2. El nivel promedio en la habilidad con el balón debe ser de 3, y en velocidad de 3.
3. Si el jugador 3 empieza a jugar, entonces el jugador 5 no puede hacerlo.
4. El jugador 1 comienza en el juego, sólo si los jugadores 6 y 7 lo hacen también.
5. Debe empezar o el jugador 2 o el 4.

Dadas estas restricciones, el entrenador de Deportivos Optimización desea maximizar la capacidad de tirar al arco total del equipo inicial. Formule un modelo de programación lineal que ayude al entrenador a escoger su equipo ideal.

Ejercicio 11

- Parámetros:
  DF = Jugadores que juegan de defensa,DF= {1,3,5}
  M = Jugadores que juegan de mediocampo, M = {1,2,3,4,5,6}
  DL = Jugadores que juegan de delantero, DL = {2,3,4,7}
  J = Jugadores totales, J = $DF \cup M \cup DL = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
  hb_j = Habilidad con el balón del jugador j, $i \in J$
  d_j = Disparo al arco del jugador j, $i \in J$
  v_j = Velocidad del jugador j, $i \in J$
  hd_j = Habilidad defensiva del jugador j, $i \in J$

Ejercicio 11

- Variables:

$$x_j = \begin{cases} 1 \; si \;\; el \;\; jugador \;\; j \;\; juega \;\; titular \\ 0 \;\; otro \;\; caso \end{cases}$$

Función objetivo:

$$max \quad \sum_{j \in J} x_j d_j$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\tag{2}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\tag{3}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\tag{4}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \tag{4}$$

$$\tag{5}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \tag{4}$$

$$\sum_{j \in J} x_j hb_j = 12 \tag{5}$$

$$\tag{6}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \tag{4}$$

$$\sum_{j \in J} x_j hb_j = 12 \tag{5}$$

$$\sum_{j \in J} x_j v_j = 12 \tag{6}$$

(7)

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \tag{4}$$

$$\sum_{j \in J} x_j hb_j = 12 \tag{5}$$

$$\sum_{j \in J} x_j v_j = 12 \tag{6}$$

$$x_3 + x_5 \leq 1 \tag{7}$$

$$\tag{8}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \quad (1)$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \quad (2)$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \quad (3)$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \quad (4)$$

$$\sum_{j \in J} x_j hb_j = 12 \quad (5)$$

$$\sum_{j \in J} x_j v_j = 12 \quad (6)$$

$$x_3 + x_5 \leq 1 \quad (7)$$

$$x_6 + x_7 - 2x_1 \geq 0 \quad (8)$$

$$(9)$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$\sum_{j \in J} x_j = 4 \tag{1}$$

$$\sum_{j \in DF} x_j \geq 3 \tag{2}$$

$$\sum_{j \in M} x_j \geq 2 \tag{3}$$

$$\sum_{j \in DL} x_j \geq 3 \tag{4}$$

$$\sum_{j \in J} x_j hb_j = 12 \tag{5}$$

$$\sum_{j \in J} x_j v_j = 12 \tag{6}$$

$$x_3 + x_5 \leq 1 \tag{7}$$

$$x_6 + x_7 - 2x_1 \geq 0 \tag{8}$$

$$x_2 + x_4 = 1 \tag{9}$$

Ejercicio 11

Restricciones:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 4 \tag{1}$$
$$x_1 + x_+3 + x_5 \geq 3 \tag{2}$$
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq 2 \tag{3}$$
$$x_2 + x_3 + x_4 + x_7 \geq 3 \tag{4}$$
$$x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 4x_6 + 3x_7 = 12 \tag{5}$$
$$4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 + 2x_6 + 2x_7 = 12 \tag{6}$$
$$x_3 + x_5 \leq 1 \tag{7}$$
$$x_6 + x_7 - 2x_1 \geq 0 \tag{8}$$
$$x_2 + x_4 = 1 \tag{9}$$

Gracias por su atención

Dudas o consultas:

pgutierrez2018@udec.cl