



Programación lineal

15 ejercicios en tres niveles, con las soluciones al final.

Nombre:

Curso:

Fecha:

En esta guía vas a practicar:

- Plantear problemas de optimización
- Graficar la región factible y hallar sus vértices
- Encontrar el óptimo evaluando en los vértices

A Para arrancar

Ejercicios básicos para fijar los conceptos.

1. Una carpintería hace mesas (\$5000 de ganancia) y sillas (\$2000). Cada mesa lleva 4 h de trabajo y cada silla 2 h, y hay como máximo 40 h por semana. Identificá variables, función objetivo y restricciones.
|
2. Graficá la región $x + y \leq 8$, $x \leq 5$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ y hallá sus vértices.
|
3. En esa región, hallá el máximo de $Z = 2x + 3y$.
|
4. ¿El punto (3, 4) cumple $2x + y \leq 10$ y $x + 3y \leq 15$?
|
5. Traducí a una inecuación: "cada caja chica pesa 2 kg, cada grande 5 kg, y la camioneta carga como mucho 600 kg".
|
6. ¿Por qué el óptimo de un problema de programación lineal está siempre en un vértice de la región factible?
|

7. Maximizá $Z = 5x + 4y$ sujeto a $x + y \leq 6$, $2x + y \leq 10$, $x, y \geq 0$.
8. Minimizá $C = 3x + 2y$ sujeto a $x + y \geq 5$, $x + 3y \geq 9$, $x, y \geq 0$.
9. Un taller arma bicicletas de paseo (\$400 de ganancia) y de montaña (\$300). Cada una de paseo usa 2 h de montaje y 1 h de pintura; cada una de montaña, 1 h de montaje y 1 h de pintura. Hay 100 h de montaje y 80 h de pintura. ¿Cuántas de cada tipo conviene armar?
10. ¿Qué pasa si se quiere maximizar $Z = x + y$ en la región $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x - y \leq 2$?
11. Maximizá $Z = 2x + 2y$ sujeto a $x + y \leq 6$, $x \leq 4$, $x, y \geq 0$. ¿Qué tiene de especial?
12. Dos alimentos: A cuesta \$2 y aporta 3 g de proteína y 1 g de grasa; B cuesta \$3 y aporta 2 g de proteína y 2 g de grasa. Se necesitan al menos 12 g de proteína y 6 g de grasa. ¿Qué cantidad de cada uno minimiza el costo?

C Desafío

Problemas para pensar y aplicar.

13. Una panadería hace tortas (\$1500 de ganancia) y tartas (\$1000). Puede hacer como mucho 50 productos por día, cada torta usa 2 kg de harina y cada tarta 1 kg, con 80 kg disponibles, y debe hacer al menos 10 tortas. Hallá la producción óptima.

- 14.** Inventá un problema de tu barrio (kiosco, verdulería, club) que se resuelva con programación lineal. Escribí variables, función objetivo y al menos 3 restricciones.

- 15.** Si en el ejercicio 9 la ganancia de las bicicletas de montaña sube a \$400, ¿cambia el óptimo?

Soluciones

Primero intentá resolver cada ejercicio; después compará. Si tu resultado es distinto, revisá paso a paso.

1. $x =$ mesas, $y =$ sillas. Maximizar $Z = 5000x + 2000y$ sujeto a $4x + 2y \leq 40$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.
2. Vértices: $(0, 0)$, $(5, 0)$, $(5, 3)$, $(0, 8)$.
3. $(0, 0) \rightarrow 0$; $(0, 8) \rightarrow 24$; $(5, 0) \rightarrow 10$; $(5, 3) \rightarrow 19$. Máximo $Z = 24$ en $(0, 8)$.
4. $2 \cdot 3 + 4 = 10 \leq 10$ ✓ y $3 + 12 = 15 \leq 15$ ✓. Sí: está en el borde de ambas.
5. $2x + 5y \leq 600$
6. Porque la función objetivo es lineal: sus curvas de nivel son rectas paralelas, y al desplazarlas la última que toca la región (acotada) lo hace en un vértice.
7. $(0, 0) \rightarrow 0$; $(0, 6) \rightarrow 24$; $(4, 2) \rightarrow 28$; $(5, 0) \rightarrow 25$. Máximo $Z = 28$ en $(4, 2)$.
8. $(0, 5) \rightarrow 10$; $(3, 2) \rightarrow 13$; $(9, 0) \rightarrow 27$. Mínimo $C = 10$ en $(0, 5)$.
9. $(0, 0) \rightarrow 0$; $(0, 80) \rightarrow 24.000$; $(20, 60) \rightarrow 26.000$; $(50, 0) \rightarrow 20.000$. Conviene 20 de paseo y 60 de montaña: \$26.000
10. La región no está acotada y Z puede crecer sin límite: no hay máximo.
11. Vale 12 en $(0, 6)$ y en $(4, 2)$: la función es paralela al lado $x + y = 6$, así que todos los puntos de ese segmento son óptimos (solución múltiple).
12. $(0, 6) \rightarrow 18$; $(3, 1,5) \rightarrow 10,5$; $(6, 0) \rightarrow 12$. Mínimo \$10,50 con $x = 3$ de A e $y = 1,5$ de B.
13. $(10, 0) \rightarrow 15.000$; $(10, 40) \rightarrow 55.000$; $(30, 20) \rightarrow 65.000$; $(40, 0) \rightarrow 60.000$. Óptimo: 30 tortas y 20 tartas, \$65.000
14. Respuesta abierta. Revisá que las variables sean cantidades, la función objetivo sea lineal y cada restricción tenga sentido.
15. $(0, 0) \rightarrow 0$; $(0, 80) \rightarrow 32.000$; $(20, 60) \rightarrow 32.000$; $(50, 0) \rightarrow 20.000$. Ahora $(0, 80)$ y $(20, 60)$ empatan en \$32.000: hay solución múltiple.



Repasá la teoría con ejemplos y gráficos en matematicasactivas.com. Y si querés ver cualquier ejercicio resuelto paso a paso, escribilo en la **Calculadora paso a paso**.