

La ensalada y las vitaminas

Motivación a usar las matemáticas en la vida cotidiana

MI David Gómez Salas

Contribuir a través de las matemáticas al bienestar de la población y a la transición de la sociedad hacia un desarrollo sustentable. Para lo anterior esta asociación realizará todo tipo de actividades que contribuyan a incrementar la cultura matemática de la sociedad.

Ejemplo de la ensalada

- La naranja cuesta 4 pesos/kilo y tiene 12 gramos de vitamina C y un gramo de vitamina A
- La uva cuesta 60 pesos/kilo y tiene 0 gramos de vitamina C y 26 gramos de vitamina A
- La zanahoria cuesta 12 pesos/kilo y tiene 3 gramos de vitamina C y 10 gramos de vitamina A
- La lechuga cuesta 4 pesos/kilo y tiene 2 gramos de vitamina C y 4 gramos de vitamina A
- Se desea preparar una ensalada para 10 personas que contenga en total cuando menos 10 gramos de vitamina C y 12 gramos de vitamina A.

Expresado como un problema de programación Lineal

x_1 = Kilos de naranja x_2 = Kilos de uva x_3 = Kilos de zanahoria x_4 = Kilos de lechuga

Minimizar costos

$$Z_1 = 4x_1 + 60x_2 + 12x_3 + 4x_4$$

Restricciones:

$$12x_1 + 0x_2 + 3x_3 + 2x_4 \geq 10$$

$$x_1 + 26x_2 + 10x_3 + 4x_4 \geq 12$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0; \quad x_3 \geq 0; \quad x_4 \geq 0$$

Solución en Solver de Excel

Celda objetivo (Mínimo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$F\$6	Costos	0.000	13.043

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
	Solución		
\$B\$7	x1	0.00	0.35
	Solución		
\$C\$7	x2	0.00	0.00
	Solución		
\$D\$7	x3	0.00	0.00
	Solución		
\$E\$7	x4	0.00	2.91

Función objetivo y restricciones

$$X_1 = 0.348 \quad x_4 = 2.913$$

$$\text{Minimizar } Z_1 = 4x_1 + 60x_2 + 12x_3 + 4x_4$$

$$Z_1 = 4(0.348) + 60(0) + 12(0) + 4(2.913) = 13.04$$

Restricciones:

$$12x_1 + 0x_2 + 3x_3 + 2x_4 \geq 10$$

$$12(0.348) + 2(2.913) = 10.002$$

$$x_1 + 26x_2 + 10x_3 + 4x_4 \geq 12$$

$$0.348 + 4(2.913) = 12$$

El fabricante de vitaminas

- Un laboratorio farmacéutico desea determinar el precio máximo a que podría vender la vitamina C y vitamina A, solubles. El dueño del restaurante desea que no sea más caro que comprar las frutas como fuente de vitaminas. Será más simple agregar las 10 gramos de vitamina C y 12 gramos de vitamina A; al agua para 10 personas.
- El laboratorio sabe que:
- La naranja cuesta 4 pesos/kilo y tiene 12 gramos de vitamina C y un gramo de vitamina A
- La uva cuesta 60 pesos/kilo y tiene 0 gramos de vitamina C y 26 gramos de vitamina A
- La zanahoria cuesta 12 pesos/kilo y tiene 3 gramos de vitamina C y 10 gramos de vitamina A
- La lechuga cuesta 4 pesos/kilo y tiene 2 gramos de vitamina C y 4 gramos de vitamina A

Expresado como un problema de programación Lineal

x_C = Precio de la vitamina C

x_A = Precio de la vitamina A

Maximizar precios de venta

$$Z_2 = 10x_C + 12x_A$$

Restricciones:

$$12x_C + x_A \leq 4$$

$$0x_C + 26x_A \leq 60$$

$$3x_C + 10x_A \leq 12$$

$$2x_C + 4x_A \leq 4$$

$$x_C \geq 0; \quad x_A \geq 0$$

Solución en Solver de Excel

Celda objetivo (Máximo)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$D\$12	Costos	0.00	13.04

Celdas cambiantes

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$B\$13	Solución x1	0.00	0.28
\$C\$13	Solución x2	0.00	0.87

Función objetivo y restricciones

$$x_C = 0.26 \quad x_A = 0.87$$

$$\text{Maximizar } Z_2 = 10x_C + 12x_A$$

$$Z_2 = 10(0.26) + 12(0.87) = 13.04$$

Restricciones:

$$12x_C + x_A \leq 4 \quad 12(0.26) + 0.87 = 3.99$$

$$0x_C + 26x_A \leq 60 \quad 26(0.87) = 22.62$$

$$3x_C + 10x_A \leq 12 \quad 3(0.26) + 10(0.87) = 9.48$$

$$2x_C + 4x_A \leq 4 \quad 2(0.26) + 4(0.87) = 4$$

Comparación Primal y Dual

Minimizar costos

$$Z_1 = 4x_1 + 60x_2 + 12x_3 + 4x_4$$

Restricciones:

$$12x_1 + 0x_2 + 3x_3 + 2x_4 \geq 10$$

$$x_1 + 26x_2 + 10x_3 + 4x_4 \geq 12$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0; \quad x_3 \geq 0; \quad x_4 \geq 0$$

Maximizar precios de venta

$$Z_2 = 10x_C + 12x_A$$

Restricciones:

$$12x_C + x_A \leq 4$$

$$0x_C + 26x_A \leq 60$$

$$3x_C + 10x_A \leq 12$$

$$2x_C + 4x_A \leq 4$$

$$x_C \geq 0; \quad x_A \geq 0$$