

Proyecto 4 - Otro Símples Más

problema4

Curso: Investigación de Operaciones
Semestre: 2025-I

Esteban Secaida - Fabian Bustos

Fecha: 12 de noviembre de 2025

Planteamiento del Problema

Maximizar

$$Z = 5,000x_1 + 3,000x_2$$

Sujeto a:

$$4,000x_1 + 2,000x_2 \leq 12,000, 4,000x_1 + 1,000x_2 \leq 10,000, 1,000x_1 + 1,000x_2 \leq 4,000, x_i \geq 0 \text{ para todo } i.$$

Descripción del Método Simplex

El algoritmo Simplex, propuesto por George Dantzig en 1947, es un procedimiento iterativo que explora los vértices del poliedro factible para encontrar la solución *óptima* de un problema lineal. En cada iteración se determina una variable que entra a la base y otra que sale, hasta que no existen mejoras posibles en la función objetivo.

Tablas del Método Simplex

Cuadro 1: Tabla inicial.

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	b
Z	-5,000000	-3,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
R_1	4,000000	2,000000	1,000000	0,000000	0,000000	12,000000
R_2	4,000000	1,000000	0,000000	1,000000	0,000000	10,000000
R_3	1,000000	1,000000	0,000000	0,000000	1,000000	4,000000

Cuadro 2: Iteración 1: entra la columna x_1 y sale la fila R_2 .

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	b
Z	-5,000000	-3,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
R_1	4,000000	2,000000	1,000000	0,000000	0,000000	12,000000
R_2	4,000000	1,000000	0,000000	1,000000	0,000000	10,000000
R_3	1,000000	1,000000	0,000000	0,000000	1,000000	4,000000

Fracciones $b_i/a_{i,j}$ para la columna x_1 :

$$R_1 = 3,000000, R_2 = 2,500000 \text{ (mínima)}, R_3 = 4,000000.$$

Cuadro 3: Iteración 2: entra la columna x_2 y sale la fila R_1 .

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	b
Z	0,000000	-1,750000	0,000000	1,250000	0,000000	12,500000
R_1	0,000000	1,000000	1,000000	-1,000000	0,000000	2,000000
R_2	1,000000	0,250000	0,000000	0,250000	0,000000	2,500000
R_3	0,000000	0,750000	0,000000	-0,250000	1,000000	1,500000

Fracciones $b_i/a_{i,j}$ para la columna x_2 :

$$R_1 = 2,000000 \text{ (mínima)}, R_2 = 10,000000, R_3 = 2,000000.$$

Cuadro 4: Iteración 3: entra la columna s_2 y sale la fila R_3 .

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	b
Z	0,000000	0,000000	1,750000	-0,500000	0,000000	16,000000
R_1	0,000000	1,000000	1,000000	-1,000000	0,000000	2,000000
R_2	1,000000	0,000000	-0,250000	0,500000	0,000000	2,000000
R_3	0,000000	0,000000	-0,750000	0,500000	1,000000	0,000000

Fraciones $b_i/a_{i,j}$ para la columna s_2 :
 $R_2 = 4,000000$, $R_3 = 0,000000$ (**mínima**).

Cuadro 5: Tabla final.

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	b
Z	0,000000	0,000000	1,000000	0,000000	1,000000	16,000000
R_1	0,000000	1,000000	-0,500000	0,000000	2,000000	2,000000
R_2	1,000000	0,000000	0,500000	0,000000	-1,000000	2,000000
R_3	0,000000	0,000000	-1,500000	1,000000	2,000000	0,000000

Resultados y Casos Especiales

Estado del problema: **Óptimo**.

Valor *óptimo*: $Z^* = 16,000000$.

Solución *óptima*:

$$x_1 = 2,000000, \quad x_2 = 2,000000.$$

Nota: Se detectó degeneración (al menos un ratio mínimo fue 0). Se aplicó la regla de Bland para evitar ciclos.