

Proyecto 4 - Otro Símplex Más

Geppetto

Curso: Investigación de Operaciones

Semestre: 2025-I

Esteban Secaida - Fabian Bustos

Fecha: 12 de noviembre de 2025

Planteamiento del Problema

Maximizar

$$Z = 3,000S_{\text{Soldado}} + 2,000T_{\text{Tren}}$$

Sujeto a:

$$2,000S_{\text{Soldado}} + 1,000T_{\text{Tren}} \leq 100,000 \\ 1,000S_{\text{Soldado}} + 1,000T_{\text{Tren}} \leq 80,000 \\ 1,000S_{\text{Soldado}} + 0,000T_{\text{Tren}} \leq 40,000x_i$$

Descripción del Método Símplex

El algoritmo Símplex, 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 Símplex

Cuadro 1: Tabla inicial.

| | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | s_3 | b |
|-------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Z | -3,000000 | -2,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| R_1 | 2,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 100,000000 |
| R_2 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 80,000000 |
| R_3 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 40,000000 |

Cuadro 2: Iteración 1: entra la columna x_1 y sale la fila R_3 .

| | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | s_3 | b |
|-------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Z | -3,000000 | -2,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| R_1 | 2,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 100,000000 |
| R_2 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 80,000000 |
| R_3 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 40,000000 |

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

$R_1 = 50,000000$, $R_2 = 80,000000$, $R_3 = 40,000000$ (mínima).

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 | -2,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 3,000000 | 120,000000 |
| R_1 | 0,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | -2,000000 | 20,000000 |
| R_2 | 0,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 1,000000 | -1,000000 | 40,000000 |
| R_3 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 40,000000 |

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

$R_1 = 20,000000$ (mínima), $R_2 = 40,000000$, .

Cuadro 4: Iteración 3: entra la columna s_3 y sale la fila R_2 .

| | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | s_3 | b |
|-------|----------|----------|-----------|----------|-----------|------------|
| Z | 0,000000 | 0,000000 | 2,000000 | 0,000000 | -1,000000 | 160,000000 |
| R_1 | 0,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | -2,000000 | 20,000000 |
| R_2 | 0,000000 | 0,000000 | -1,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 20,000000 |
| R_3 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 40,000000 |

Fracciones $b_i/a_{i,j}$ para la columna s_3 :
 $R_2 = 20,000000$ (mínima), $R_3 = 40,000000$.

Cuadro 5: Tabla final.

| | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | s_3 | b |
|-------|----------|----------|-----------|-----------|----------|------------|
| Z | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 180,000000 |
| R_1 | 0,000000 | 1,000000 | -1,000000 | 2,000000 | 0,000000 | 60,000000 |
| R_2 | 0,000000 | 0,000000 | -1,000000 | 1,000000 | 1,000000 | 20,000000 |
| R_3 | 1,000000 | 0,000000 | 1,000000 | -1,000000 | 0,000000 | 20,000000 |

Resultados y Casos Especiales

Estado del problema: Óptimo.
 Valor óptimo: $Z^* = 180,000000$.
 Solución óptima:

$$Soldado = 20,000000, Tren = 60,000000.$$