

# Proyecto 4 - Otro Símplex Más

juegos1

Curso: Investigación de Operaciones

Semestre: 2025-I

**Esteban Secaida - Fabian Bustos**

Fecha: 24 de noviembre de 2025

## Planteamiento del Problema

Minimizar

$$Z = 1,000x_1 + 1,000x_2 + 1,000x_3$$

Sujeto a:

$$6,000x_1 + 2,000x_2 + 5,000x_3 \geq 1,000 \\ 1,000x_1 + 7,000x_2 + 5,000x_3 \geq 1,000 \\ 7,000x_1 + 5,000x_2 + 9,000x_3 \geq 1,000$$

## 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.

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$
$Z$	-13999999,000000	-13999999,000000	-18999999,000000	1000000,000000	1000000,000000
$R_1$	6,000000	2,000000	5,000000	-1,000000	0,000000
$R_2$	1,000000	7,000000	5,000000	0,000000	-1,000000
$R_3$	7,000000	5,000000	9,000000	0,000000	0,000000

Cuadro 2: Iteración 1: entra la columna  $x_3$  y sale la fila  $R_3$ .

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$
$Z$	-13999999,000000	-13999999,000000	-18999999,000000	1000000,000000	1000000,000000
$R_1$	6,000000	2,000000	5,000000	-1,000000	0,000000
$R_2$	1,000000	7,000000	5,000000	0,000000	-1,000000
$R_3$	7,000000	5,000000	9,000000	0,000000	0,000000

Fracciones  $b_i/a_{i,j}$  para la columna  $x_3$ :

$R_1 = 0,200000$ ,  $R_2 = 0,200000$ ,  $R_3 = 0,111111$  (mínima).

Cuadro 3: Iteración 2: entra la columna  $x_2$  y sale la fila  $R_2$ .

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
$Z$	777778,000000	-3444444,000000	0,000000	1000000,000000	1000000,000000	-1111111,000000
$R_1$	2,111111	-0,777778	0,000000	-1,000000	0,000000	0,555556
$R_2$	-2,888889	4,222222	0,000000	0,000000	-1,000000	0,555556
$R_3$	0,777778	0,555556	1,000000	0,000000	0,000000	-0,111111

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

$R_2 = 0,105263$  (mínima),  $R_3 = 0,200000$ .

Cuadro 4: Iteración 3: entra la columna  $x_1$  y sale la fila  $R_3$ .

Base		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
$Z$	-1578946,842105	0,000000	0,000000	1000000,000000	184210,631579	-657894,684211	0,000000	
$R_1$	1,578947	0,000000	0,000000		-1,000000	-0,184211	0,657895	1,000000
$R_2$	-0,684211	1,000000	0,000000		0,000000	-0,236842	0,131579	0,000000
$R_3$	1,157895	0,000000	1,000000		0,000000	0,131579	-0,184211	0,000000

**Fracciones**  $b_i/a_{i,j}$  para la columna  $x_1$ :  
 $R_1 = 0,333333$ ,  $R_3 = 0,045455$  (**mínima**).

Cuadro 5: Iteración 4: entra la columna  $y_3$  y sale la fila  $R_1$ .

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
$Z$	0,000000	0,000000	1363635,909091	1000000,000000	363636,409091	-909090,772727	0,000000
$R_1$	0,000000	0,000000	-1,363636	-1,000000	-0,363636	0,909091	1,000000
$R_2$	0,000000	1,000000	0,590909	0,000000	-0,159091	0,022727	0,000000
$R_3$	1,000000	0,000000	0,863636	0,000000	0,113636	-0,159091	0,000000

**Fracciones**  $b_i/a_{i,j}$  para la columna  $y_3$ :  
 $R_1 = 0,500000$  (**mínima**),  $R_2 = 6,000000$ , .

## Resultados y Casos Especiales

Estado del problema: **Óptimo**.  
 Valor óptimo:  $Z^* = 0,200000$ .  
 Solución óptima:

$$x_1 = 0,000000, x_2 = 0,000000, x_3 = 0,200000.$$

Cuadro 6: Iteración 5: entra la columna  $x_3$  y sale la fila  $R_3$ .

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
$Z$	0,000000	0,000000	-0,250000	0,150000	0,100000	0,000000	999999,850000	999999,900000
$R_1$	0,000000	0,000000	-1,500000	-1,100000	-0,400000	1,000000	1,100000	0,400000
$R_2$	0,000000	1,000000	0,625000	0,025000	-0,150000	0,000000	-0,025000	0,150000
$R_3$	1,000000	0,000000	0,625000	-0,175000	0,050000	0,000000	0,175000	-0,050000

**Fracciones**  $b_i/a_{i,j}$  para la columna  $x_3$ :  
 $R_2 = 0,200000$ ,  $R_3 = 0,200000$  (**mínima**).

Cuadro 7: Tabla final.

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
$Z$	0,400000	0,000000	0,000000	0,080000	0,120000	0,000000	999999,920000	999999,880000
$R_1$	2,400000	0,000000	0,000000	-1,520000	-0,280000	1,000000	1,520000	0,280000
$R_2$	-1,000000	1,000000	0,000000	0,200000	-0,200000	0,000000	-0,200000	0,200000
$R_3$	1,600000	0,000000	1,000000	-0,280000	0,080000	0,000000	0,280000	-0,080000