

Resultados del Método Simplex

Problema: **PanaderiaBreadCo**

Emily Sánchez

Viviana Vargas

Curso: Investigación de Operaciones

Semestre II: 2025

21 de noviembre de 2025

George Dantzig (1914-2005)

Creador del Método Simplex

Índice

1. El Algoritmo Simplex	3
1.1. Historia	3
1.2. Método de la Gran M	3
1.3. Propiedades Fundamentales	3
2. Formulación del Problema	3
2.1. Función Objetivo	3
2.2. Restricciones	4
2.3. Restricciones de No Negatividad	4
3. Método de Solución	4
3.1. Tabla Inicial del Método Simplex	4
4. Iteraciones del Método Simplex	4
4.1. Tabla Intermedia	4
4.2. Tabla Intermedia	5
4.3. Tabla Final - Solución Óptima	6
5. Resultados	6
5.1. Solución Encontrada	6
5.2. Explicación del Problema No Acotado	6
6. Conclusión	6

1. El Algoritmo Simplex

1.1. Historia

El método Simplex fue desarrollado por George Dantzig en 1947 mientras trabajaba para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

Es uno de los algoritmos más importantes en la historia de la optimización matemática y ha sido fundamental en el desarrollo de la programación lineal. Usa operaciones sobre matrices hasta encontrar la solución óptima o determinar que el problema no tiene solución. Parte de un vértice de la región factible y "salta" a vértices adyacentes que mejoren lo encontrado hasta encontrar la condición de salida.

1.2. Método de la Gran M

El método de la Gran M se utiliza cuando el problema tiene restricciones de tipo \geq o $=$ que requieren variables artificiales. Se asigna un coeficiente M muy grande en la función objetivo para las variables artificiales, donde:

- Para **maximización**: M es negativo grande $(-M)$
- Para **minimización**: M es positivo grande $(+M)$
- El valor de M utilizado es: 1000000

Esto fuerza a las variables artificiales a salir de la base en la solución óptima.

1.3. Propiedades Fundamentales

- **Convergencia**: El algoritmo converge a la solución óptima en un número finito de pasos
- **Optimalidad**: Garantiza encontrar la solución óptima global para problemas convexos
- **Factibilidad**: Mantiene la factibilidad en cada iteración

2. Formulación del Problema

Problema: PanaderiaBreadCo

Tipo: Maximización

Número de variables: 4

Número de restricciones: 2

2.1. Función Objetivo

$$\text{Maximizar } Z = 36x_1 + 30x_2 - 3x_3 - 4x_4$$

2.2. Restricciones

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 \leq 5 \\ 6x_1 + 5x_2 - 4x_4 \leq 10 \end{cases}$$

2.3. Restricciones de No Negatividad

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

3. Método de Solución

Se utilizó el **método simplex estándar**.

- Todas las restricciones son del tipo \leq
- Se introdujeron variables de holgura
- No fue necesario utilizar el método de la Gran M

3.1. Tabla Inicial del Método Simplex

Variables básicas: s_1, s_2

Base	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	b
Z	-36	-30	3	4	0	0	0
s_1	1	1	-1	0	1	0	5
s_2	6	5	0	-4	0	1	10

4. Iteraciones del Método Simplex

4.1. Tabla Intermedia

Iteración: 1

Variables básicas: s_1, s_2

Variable que entra: ?

Cálculo de razones para seleccionar pivote:

- Fila 1: $\frac{5}{1} = 5$
- Fila 2: $\frac{10}{6} = \frac{5}{3}$
- Razón mínima: $5_{\overline{3(Fila2)}}$

Base	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	b
Z	-36	-30	3	4	0	0	0
s_1	1	1	-1	0	1	0	5
s_2	6	5	0	-4	0	1	10

Significado de colores:

- $\text{Variable que entra}$ ■ Variable que sale
- Elemento pivote

4.2. Tabla Intermedia

Iteración: 2

Variables básicas: s_1, s_2

Variable que entra: x_1

Cálculo de razones para seleccionar pivote:

- Fila 1: $\frac{5}{1} = 5$
- Fila 2: $\frac{10}{6} = \frac{5}{3}$
- Razón mínima: $5 \overline{3(Fila2)}$
Operación de pivote:
 - **Variable que entra:** x_1
 - **Variable que sale:** s_2
 - **Elemento pivote:** 6
 - **Posición:** Fila 2, Columna 1

Base	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	b
Z	-36	-30	3	4	0	0	0
s_1	1	1	-1	0	1	0	5
s_2	6	5	0	-4	0	1	10

Significado de colores:

- $\text{Variable que entra}$ ■ Variable que sale
- Elemento pivote

4.3. Tabla Final - Solución Óptima

Variables básicas: x_4, x_1

Base	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	b
Z	0	5	-27	0	30	1	160
x_4	0	0.2500	-1.5000	1	1.5000	-0.2500	5
x_1	1	1	-1	0	1	0	5

Solución:

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 5$$

Problema No Acotado: La función objetivo puede mejorar indefinidamente.

5. Resultados

5.1. Solución Encontrada

5.2. Explicación del Problema No Acotado

Un problema de programación lineal se considera **no acotado** cuando la función objetivo puede mejorar indefinidamente sin violar ninguna restricción.

Condiciones para no acotamiento:

- Existe al menos una variable que puede aumentar indefinidamente
- Todos los coeficientes en la columna pivote son negativos o cero
- No hay restricciones que limiten el crecimiento de la variable

6. Conclusión

El problema es **no acotado**.

La función objetivo puede mejorar indefinidamente sin violar las restricciones.

Mensaje: El problema es no acotado

Recomendaciones:

- Revise la formulación del problema.
- Posiblemente falten restricciones importantes.