Resultados del Método Simplex

Problema: **pesadilla**

Emily Sánchez
Viviana Vargas

Curso: Investigación de Operaciones
Semestre II: 2025

11 de noviembre de 2025

Índice

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.

1.2. Propiedades Fundamentales

- **Convergencia:** El algoritmo converge a la solución óptima en un número finito de pasos (en la mayoría de los casos prácticos)
- **Complejidad:** En el peor caso tiene complejidad exponencial, pero en la práctica es muy eficiente
- **Optimalidad:** Garantiza encontrar la solución óptima global para problemas convexos
- **Factibilidad:** Mantiene la factibilidad en cada iteración

1.3. Descripción del Método

El método Simplex opera moviéndose entre vértices adyacentes del poliedro factible, mejorando el valor de la función objetivo en cada paso hasta alcanzar el óptimo.

2. Problema Original

2.1. Formulación Matemática

Problema de Maximización

$$\text{Maximizar } Z = 2x_1 + 3x_2 - 1x_3 - 12x_4$$

Sujeto a:

$$\begin{gathered} -2x_1 - 9x_2 + 1x_3 + 9x_4 \leq 0 \\ 0{,}33x_1 + 1x_2 - 0{,}33x_3 - 2x_4 \leq -2 \end{gathered}$$

Con:

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

3. Tabla Inicial del Método Simplex

La tabla inicial del método Simplex se construye agregando variables de holgura para convertir las desigualdades en igualdades.

Variable	**Z**	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	**b**
Z	1	-2	-3	1	12	0	0	0
S_1	0	-2	-9	1	9	1	0	0
S_2	0	0.33	1	-0.33	-2	0	1	-2

S_1**:** Coeficientes de las variables de holgura

S_2**:** Coeficientes de las variables de holgura

b: Términos independientes (lado derecho)

Base inicial: Variables de holgura $S_1, S_2, \ldots, S_2$

4. Proceso Iterativo del Método Simplex

A continuación se detalla el proceso iterativo del algoritmo Simplex, mostrando cada tabla y las operaciones de pivoteo realizadas.

4.1. Tabla Inicial

Estado inicial: Variables de holgura en la base.

Variable	**Z**	x_1	x_2	x_3	x_4	S_1	S_2	**b**
Z	1	-2	-3	1	12	0	0	0
S_1	0	-2	-9	1	9	1	0	0
S_2	0	0.33	1	-0.33	-2	0	1	-2

Variables en la base: S_1, S_2

5. Tabla Final

Error: No se pudo generar la tabla final.

6. Solución Óptima

PROBLEMA NO ACOTADO

6.1. 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

Interpretación práctica:

- En problemas de maximización: La ganancia puede ser infinita
- En problemas de minimización: El costo puede disminuir indefinidamente
- Suele indicar un error en la formulación del problema
- Puede significar que faltan restricciones importantes

Solución: Revisar la formulación del problema y verificar que todas las restricciones necesarias estén incluidas.