



**Universidad  
Continental**

# PROGRAMACIÓN LINEAL

Resolución de Modelos de Programación Lineal por el Método Simplex



## Propósito de la sesión:

El propósito de la presente sesión es resolver un modelo matemático de programación lineal por el método simplex – minimización e interpretar el resultado.



## **Actividades de inicio:**

Repaso correspondiente al procedimiento simplex de maximización.



# Actividades de desarrollo:

- Concepto
- Procedimiento simplex
- Resolución de un caso de minimización.



# EL MÉTODO SIMPLEX

Cuando los modelos matemáticos contienen más de dos variables, ya no se pueden resolver por el método gráfico, entonces se tiene un método alternativo llamado método simplex, que permite resolver de manera algebraica modelos de dos o más variables.



# PROCEDIMIENTO SIMPLEX

1. Tabla inicial simplex.
2. Seleccione la columna pivote: número positivo mayor de la fila inferior (C-Z). (Entra).
3. Seleccione la fila pivote: división más pequeña de LD entre el valor de la columna pivote. Usense sólo números positivos. (Sale).
4. Encierre en un círculo el elemento pivote: intersección de la fila y la columna pivotes.
5. Convierta al elemento pivote en un 1: divida cada valor de la fila pivote entre el pivote. Ingrésele ésta fila en una tabla nueva.
6. Genere las demás filas de la nueva tabla con ceros en la columna pivote: multiplique la nueva fila (del paso 5) por el negativo del elemento en la columna pivote, al resultado se le suma la antigua fila. Introduzca esta fila en la nueva tabla, y continúe este procedimiento en cada fila de la sección central de la tabla.
7. Prueba de optimización: Si todos los valores de C–Z son  $\leq 0$ , la solución es óptima. Si la solución no es óptima, regrese al paso 2.



## Ejemplo de aplicación:

Se desea contratar un equipo de 32 personas entre hombres y mujeres. Cada hombre puede transportar 3 maletas llenas de mercadería, mientras que cada mujer solo 1, pero cada mujer puede vender 3 maletas de mercadería mientras que cada hombre solo una. Se requiere transportar por lo menos 48 maletas y vender por lo menos 42. A cada hombre se le paga 2 dólares por hora mientras que a cada mujer 3 dólares. La empresa desea realizar la contratación que le resulte más económica.





## Ejemplo de aplicación:

Se desea contratar un equipo de 32 personas entre hombres y mujeres. Cada hombre puede transportar 3 maletas llenas de mercadería, mientras que cada mujer solo 1, pero cada mujer puede vender 3 maletas de mercadería mientras que cada hombre solo una. Se requiere transportar por lo menos 48 maletas y vender por lo menos 42. A cada hombre se le paga 2 dólares por hora mientras que a cada mujer 3 dólares. La empresa desea realizar la contratación que le resulte más económica.

X: Nro de hombres

Y: Nro de mujeres

$$\text{Min } Z = 2X + 3Y$$

s.a.:

$$3X + 1Y \geq 48$$

$$1X + 3Y \geq 42$$

$$1X + 1Y = 32$$

$$X ; Y \geq 0$$



## Variables de Exceso

Las variables de exceso sirven para poder representar las restricciones con desigualdades del tipo “ $\geq$ ” como igualdades:

$$\underbrace{3X + 1Y}_{57} \geq 48$$

$$3X + 1Y - \underbrace{e_i}_9 = 48$$



## Variables de Exceso + Artificial

Pero además se tiene que añadir en las restricciones del tipo “ $\geq$ ” y del tipo “=” una variable Artificial con un coeficiente “ $M$ ” (con un gran valor).

$$\underbrace{3X + 1Y}_{57} \geq 48$$

$$3X + 1Y + MA_i - \underbrace{e_i}_9 = 48$$

$$X + Y = 32$$

$$X + Y + MA_i = 32$$



# Optimización Simplex

El método simplex busca el mayor valor (Maximiza), de tal forma que en el caso de la Minimización se debe multiplicar a la función por  $(-1)$ .

Maximizar Z:

3    14    **25**    11    7

Minimizar Z:

**3**    14    25    11    7

Maximizar  $(-Z)$ :

**-3**    -14    -25    -11    -7



# Modelo Estándar

X: Nro de hombres

Y: Nro de mujeres

$$\text{Min } Z = 2X + 3Y$$

s.a.:

$$3X + 1Y \geq 48$$

$$1X + 3Y \geq 42$$

$$1X + 1Y = 32$$

$$X; Y \geq 0$$

## Modelo Estándar

$$\text{Min } Z = 2X + 3Y + MA_1 + 0e_1 + MA_2 + 0e_2 + MA_3$$

$$\text{Max } (-Z) = -2X - 3Y - MA_1 + 0e_1 - MA_2 + 0e_2 - MA_3$$

S.A:

$$3X + 1Y + MA_1 - e_1 = 48$$

$$1X + 3Y + MA_2 - e_2 = 42$$

$$1X + 1Y + MA_3 = 32$$

$$X; Y \geq 0$$



## Ejemplo Nro 02:

Un frutero necesita 16 cajas de naranjas, 5 de plátanos y 20 de manzanas. Dos mayoristas pueden suministrarle para satisfacer sus necesidades, pero sólo venden la fruta en contenedores completos. El mayorista A envía en cada contenedor 8 cajas de naranjas, 1 de plátanos y 2 de manzanas. El mayorista B envía en cada contenedor 2 cajas de naranjas, una de plátanos y 7 de manzanas. Sabiendo que el mayorista A vende cada contenedor en 20 soles y el mayorista B a 25 soles, calcular cuántos contenedores habrá de comprar a cada mayorista.



## **Actividades de cierre:**

Resumen de lo aprendido  
Campos de aplicación - ejercicios.



# Metacognición

¿Cómo se relaciona la interpretación de lo expuesto dentro de las actividades de mi carrera profesional?





# **Referencia bibliográfica y de imágenes**

Elaborado por Christian Nakasone Vega





[ucontinental.edu.pe](http://ucontinental.edu.pe)

