

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO **INVESTIGACIÓN OPERATIVA**
PRÁCTICA: INTERPRETACIÓN DE PROBLEMAS RESUELTOS CON SIMPLEX

Ejercicio 1

Sea el siguiente programa lineal:

$$\text{Max } Z = 2 x_1 + 4 x_2$$

s.a.:

$$x_1 + 2 x_2 \leq 5$$

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_j \geq 0$$

La siguiente tabla corresponde a la solución óptima del problema:

		2	4	0	0	
		A1	A2	A3	A4	X
4	A2	0	1	1	-1	1
2	A1	1	0	-1	2	3
	c _j -z _j	0	0	-2	0	Z*=10

- ¿Qué particularidad encuentra en esta tabla?.
- ¿Es una solución factible? ¿Por qué?.
- Explique el significado del valor **2** situado en la intersección de los vectores **A1** (fila) y **A4** (columna).
- Explique el significado del valor **C₃-Z₃**, justificando la respuesta.

Ejercicio 2

Sea un problema de producción donde x₁, x₂, x₃ y x₄ representan las unidades de los productos 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Y considere el siguiente programa lineal:

$$\text{Max } Z = 4 x_1 + 6 x_2 + 3 x_3 + 1 x_4$$

s.a.:

$$1.5 x_1 + 2 x_2 + 4 x_3 + 3 x_4 \leq 550 \quad (\text{horas de la máquina A})$$

$$4 x_1 + x_2 + 2 x_3 + x_4 \leq 700 \quad (\text{horas de la máquina B})$$

$$2 x_1 + 3 x_2 + x_3 + 2 x_4 \leq 200 \quad (\text{horas de la máquina C})$$

$$x_1, x_2, x_3 \text{ y } x_4 \geq 0$$

Se resolvió el problema utilizando el software LINDO y se halló la siguiente solución óptima:
 THE TABLEAU

ROW	(BASIS)	X1	X2	X3	X4	SLK 2	SLK 3	SLK 4	
1	ART	0.050	0.000	0.000	3.500	0.300	0.000	1.800	525.000
2	X3	0.050	0.000	1.000	0.500	0.300	0.000	-0.200	125.000
3	SLK 3	3.250	0.000	0.000	-0.500	-0.500	1.000	0.000	425.000
4	X2	0.650	1.000	0.000	0.500	-0.100	0.000	0.400	25.000

- Utilizando la información que brinda la solución óptima del problema, identificar la o las máquinas que desarrollan su capacidad máxima. Fundamentar la respuesta.
- Suponer que existe el compromiso de hacer 10 unidades del producto 1. ¿Qué cambio produce en la solución hallada? ¿Por qué?

Ejercicio 3

Gutchi Company fabrica bolsos, mochilas y estuches para afeitar. La fabricación de los tres productos requiere piel y material sintético. La piel es la materia prima limitante. El proceso de fabricación utiliza dos tipos de mano de obra calificada: costura y acabado. Se conoce que la demanda de los estuches es por lo menos de 10 unidades. La siguiente tabla proporciona la

disponibilidad diaria de los recursos, su utilización en los tres productos y las contribuciones marginales por unidad.

Recursos	Productos			Disponibilidad diaria
	Bolso	Mochila	Estuche	
Piel(pies ²)	2	1	3	42
Costura(horas)	2	1	3	40
Acabado(horas)	1	0.5	1	45
Contribución marginal (u.m)	24	22	45	

El correspondiente programa lineal es:

$$\text{Max } z = 24 x_1 + 22 x_2 + 45 x_3$$

s . a

$$2 x_1 + x_2 + 3 x_3 \leq 42$$

$$2 x_1 + x_2 + 3 x_3 \leq 40$$

$$x_1 + 0.5 x_2 + x_3 \leq 45$$

$$x_3 \geq 10$$

$$x_j \geq 0$$

Donde las variables x_1 , x_2 y x_3 representan **el n° de bolso, mochilas y estuches, respectivamente, a producir diariamente.**

Las salidas de LINDO son:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 670.0000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	20.000000
X2	10.000000	0.000000
X3	10.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	2.000000	0.000000
3)	0.000000	22.000000
4)	30.000000	0.000000
5)	0.000000	-21.000000

THE TABLEAU

ROW (BASIS)		X1	X2	X3	SLK 2	SLK 3	SLK 4	SLK 5	
1	ART	20.000	0.000	0.000	0.000	22.000	0.000	21.000	670.000
2	SLK 2	0.000	0.000	0.000	1.000	-1.000	0.000	0.000	2.000
3	X3	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	10.000
4	SLK 4	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.500	1.000	-0.500	30.000
5	X2	2.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	3.000	10.000

- Plantear el programa en su forma estándar y determinar la solución óptima del mismo.
- Interpretar los valores de todas las variables del programa original.

Ejercicio 4

Una compañía tiene tres tipos de máquinas procesadoras de distinta velocidad y exactitud. La tipo I puede procesar 25 piezas por hora con una precisión del 98% (el 98% de las piezas que produce la máquina I son buenas, el 2% restante son defectuosas y se descartan), la tipo II procesa 15 piezas por hora con una precisión del 95%, y la tipo III, 10 piezas con 100% de precisión. Cada día de trabajo, de 8 horas, deben procesarse como mínimo 35000 piezas.

El funcionamiento de la máquina I cuesta 2 u.m la hora, la máquina II cuesta 1,75u.m la hora, y la III 1,50 u.m la hora. Hay disponibles 80 máquinas tipo I, 100 tipo II y 200 tipo III.

El objetivo es minimizar el costo diario de producción. El siguiente programa lineal responde al problema dado:

$$\text{Min } W = 16 x_1 + 14 x_2 + 12 x_3$$

s. a

$$\begin{aligned} 196 x_1 + 114 x_2 + 80 x_3 &\geq 35000 \\ x_1 &\leq 80 \\ x_2 &\leq 100 \\ x_3 &\leq 200 \\ x_1; x_2; x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Se ha resuelto con el programa LINDO, obteniendo lo siguiente:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 3868.000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	80.000000	0.000000
X2	100.000000	0.000000
X3	99.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.150000
3)	0.000000	13.400000
4)	0.000000	3.100000
5)	101.000000	0.000000

THE TABLEAU

ROW (BASIS)	X1	X2	X3	SLK 2	SLK 3	SLK 4	SLK 5	
1 ART	0.000	0.000	0.000	0.150	13.400	3.100	0.000	-3868.000
2 X3	0.000	0.000	1.000	-0.013	-2.450	-1.425	0.000	99.000
3 X1	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	80.000
4 X2	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	100.000
5 SLK 5	0.000	0.000	0.000	0.013	2.450	1.425	1.000	101.000

A partir de estas salidas, responda las siguientes preguntas:

- Dar la solución óptima e interpretar en términos del problema.
- Nos ofrecen en alquiler máquinas de los tres tipos. ¿Cuáles alquilaría? ¿Cuánto pagaría?.
- Nos piden que demos en alquiler algunas de nuestras máquinas. ¿Cuáles ofrecería?

Ejercicio 5

La MN Editores dispone de 4.500 horas hombre-máquina en el departamento de impresión y 4.000 horas hombre-máquina en el departamento de empastado. Cuatro libros elegibles para reedición requieren los siguientes tiempos, en horas por unidad, en cada departamento.

	Libro 1	Libro 2	Libro 3	Libro 4
Departamento Impresión	0,1	0,3	0,8	0,4
Departamento Empastado	0,2	0,1	0,1	0,3

La contribución marginal de cada uno de ellos es de \$1, \$1, \$4. y \$3, respectivamente. Denominando con x_j a la cantidad producida del libro j medida en miles, se obtiene:

$$\text{Max } z = 1x_1 + 1x_2 + 4x_3 + 3x_4$$

s. a

$$1x_1 + 3x_2 + 8x_3 + 4x_4 \leq 45$$

$$2x_1 + 1x_2 + 1x_3 + 3x_4 \leq 40$$

$$x_j \geq 0$$

Bajo el supuesto que todos los ejemplares editados pueden venderse, la empresa por medio de PL ha determinado que la contribución se maximiza produciendo sólo los libros 1 y 4.

- Encuentre la tabla final del Simplex sin pasar por las intermedias.
- Interpretar la solución óptima.
- El gerente administrativo está en desacuerdo en que no se haya sugerido la edición del libro 2. Desea saber cuál sería el efecto en la producción de los libros 1 y 4 y en el beneficio, si se produjeran 2.000 ejemplares de dicho libro.